

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2001-324721**

(43)Date of publication of application : **22.11.2001**

(51)Int.Cl.

**G02F 1/1345**

**G02F 1/1368**

**G09F 9/00**

**G09F 9/30**

(21)Application number : **2001-047560**

(71)Applicant : **HITACHI LTD**  
**HITACHI DEVICE ENG CO LTD**

(22)Date of filing : **23.02.2001**

(72)Inventor : **OUGUCHI KIMITOSHI**  
**OTSU RYOICHI**  
**MIYATA KAZUFUMI**  
**NIWA SUSUMU**  
**TSURUOKA SHINICHI**

(30)Priority

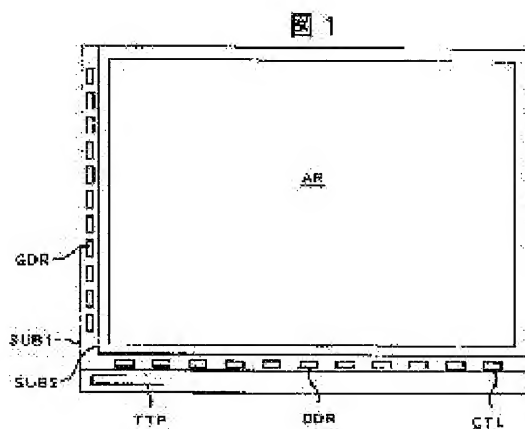
Priority number : **2000061197** Priority date : **06.03.2000** Priority country : **JP**

## (54) **LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS MANUFACTURING METHOD**

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal display device capable of realizing the dynamic operating inspection of respective monochromatic colors corresponding to colors of a color filter while reducing the number of terminal probes, and to provide its manufacturing method.

**SOLUTION:** Output terminals (leaders) of a drain driver are divided into six systems consisting of positive and negative red electrodes, positive and negative green electrodes and positive and negative blue electrodes (R1, R2, G1, G2, B1, B2) with respect to three colors red, green and blue. Respective systems are collected and connected to a common line of drain lines. The common line of the drain lines is withdrawn to the outside of a region with the mounted drain driver. The inspection is carried out by applying the probe to a terminal for inspection provided on the common line of the drain lines. Also with respect to the gate driver side, output terminals (leaders) of the gate driver are divided into three systems consisting of initial, subsequent and final stages (GA, GB, GC). Respective systems are collected and connected to a common line of gate lines. The common line of the gate lines is withdrawn to the outside of a region with the mounted gate driver. The inspection is carried out by applying the probe to a terminal for inspection provided on the common line of the gate lines.



(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-324721

(P2001-324721A)

(43)公開日 平成13年11月22日(2001. 11. 22)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

G 0 2 F 1/1345  
1/1368G 0 2 F 1/1345  
1/1368G 0 9 F 9/00 3 5 2  
9/30 3 3 0  
3 3 8G 0 9 F 9/00 3 5 2  
9/30 3 3 0 Z  
3 3 8

審査請求 未請求 請求項の数31 O L (全 30 頁)

(21)出願番号 特願2001-47560(P2001-47560)

(22)出願日 平成13年2月23日(2001. 2. 23)

(31)優先権主張番号 特願2000-61197(P2000-61197)

(32)優先日 平成12年3月6日(2000. 3. 6)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000233088

日立デバイスエンジニアリング株式会社

千葉県茂原市早野3681番地

(72)発明者 扇一 公俊

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所ディスプレイグループ内

(74)代理人 100093506

弁理士 小野寺 洋二

最終頁に続く

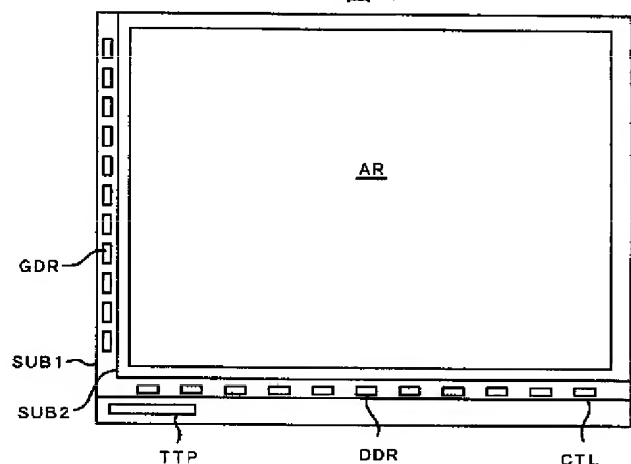
(54)【発明の名称】 液晶表示装置及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】端子プローブの数を削減しつつ、かつカラーフィルターの色に対応する各単色の点灯検査を実現した液晶表示装置及びその製造方法を提供する。

【解決手段】ドレインドライバの出力端子（引出線）を赤、緑、青の3色について、赤の正極、赤の負極、緑の正極、緑の負極、青の正極、青の負極の6系統（R1, R2, G1, G2, B1, B2）に分け、それぞれをまとめてドレイン線共通線に接続し、このドレイン線共通線をドレインドライバ搭載領域の外側に引出し、このドレイン線共通線に設けた検査端子にプローブを当てて検査を行う。ゲートドライバ側についても、ゲートドライバの出力端子（引出線）を前段、次段、後段の3系統（GA, GB, GC）に分け、それぞれをまとめてゲート線共通線に接続し、このゲート線共通線をゲートドライバ搭載領域の外側に引出し、このゲート線共通線に設けた検査端子にプローブを当てて検査を行う。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】マトリクス状に配置した薄膜トランジスタと薄膜トランジスタで駆動される画素電極と薄膜トランジスタに画素形成のための電圧信号を供給する走査線および信号線を有する一方の基板と、赤色、緑色、青色 3 色のカラーフィルタを備えた他方の基板の貼り合わせ間隙に液晶層を挟持し、上記一方の基板の一周辺に走査線引出し端子と、他周辺に信号線引き出し端子と、上記液晶パネルの上記走査線引出端子および信号線引出端子のそれぞれに出力端子を接続して上記一方の基板上に走査線駆動 IC および信号線駆動 IC を直接搭載する走査線駆動 IC 搭載領域および信号線駆動 IC 搭載領域を有し、

上記走査線引出し端子と信号線引き出し端子を共通に接続する静電気抑制共通線を切断除去領域に有する液晶表示装置であって、

上記静電気抑制共通線に接続する上記信号線引出端子の上記信号線駆動 IC 搭載領域で、上記信号線引出端子を赤色の正極、赤色の負極、緑色の正極、緑色の負極、青色の正極、青色の負極の 6 系統にまとめて接続した 6 本の信号線側共通線を備え、

上記信号線駆動 IC 搭載領域を外れた上記一方の基板上に、上記 6 本の信号線側共通線に接続する検査パッドを具備したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】前記 6 本の信号線側共通線の検査パッドを前記一方の基板の切断除去領域に配置したことを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】マトリクス状に配置した薄膜トランジスタと薄膜トランジスタで駆動される画素電極と薄膜トランジスタに画素形成のための電圧信号を供給する走査線および信号線を有する一方の基板と、赤色、緑色、青色 3 色のカラーフィルタを備えた他方の基板の貼り合わせ間隙に液晶層を挟持し、上記一方の基板の一周辺に走査線引出し端子と、他周辺に信号線引き出し端子と、

上記液晶パネルの上記走査線引出端子および信号線引出端子のそれぞれに出力端子を接続して上記一方の基板上に走査線駆動 IC および信号線駆動 IC を直接搭載する走査線駆動 IC 搭載領域および信号線駆動 IC 搭載領域を有し、

上記走査線引出し端子と信号線引き出し端子を共通に接続する静電気抑制共通線を基板切断除去領域に有する液晶表示装置であって、

上記静電気抑制共通線に接続する上記走査線引出端子の上記走査線駆動 IC 搭載領域で、上記走査信号線引出端子を前段、次段および後段の 3 系統または、ドット毎に極性をかえるために 4 系統にまとめて接続した 3 または 4 本の走査線側共通線を備え、

上記静電気抑制共通線に接続する上記信号線引出端子の上記信号線駆動 IC 搭載領域で、上記信号線引出端子を赤色の正極、赤色の負極、緑色の正極、緑色の負極、青

色の正極、青色の負極の 6 系統にまとめて接続した 6 本の信号線側共通線を備え、

上記走査線駆動 IC 搭載領域と上記信号線駆動 IC 搭載領域を外れた上記一方も基板上に、上記 3～4 本の走査線側共通線と上記 6 本の信号線側共通線のそれぞれに検査パッドを具備したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】前記 3～4 本の走査線側共通線と前記 6 本の信号線側共通線の検査パッドを前記一方の基板の切断除去領域に配置したことを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】前記 3 または 4 本の走査線側共通線と前記 6 本の信号線側共通線の検査パッドを前記一方の基板の切断除去領域に等間隔で配置したことを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】前記他方の基板に対向電極を有し、前記 3 または 4 本の走査線側共通線と前記 6 本の信号線側共通線の検査パッドを前記一方の基板の切断除去領域に配置すると共に上記対向電極の引出し線に接続する検査パッドを上記 3 または 4 本の走査線側共通線と前記 6 本の信号線側共通線の検査パッドと共に配置したことを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】前記一方の基板に対向電極を有し、前記 3 または 4 本の走査線側共通線と前記 6 本の信号線側共通線の検査パッドを前記一方の基板の切断除去領域に配置すると共に上記対向電極の引出し線に接続する検査パッドを上記 3 または 4 本の走査線側共通線と前記 6 本の信号線側共通線の検査パッドと共に配置したことを特徴とする請求項 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】対向配置された一対の基板間に液晶材料層を有し、前記基板のうちの一方の基板もしくは他方の基板に第 1 の色、第 2 の色、第 3 の色の 3 つの色のカラーフィルタを有し、前記基板のうちの一方の基板に、マトリクス状に配置された複数の映像信号線と複数の走査信号線を有し、前記複数の映像信号線の内の隣接する 2 本と、前記複数の走査信号線の内の隣接する 2 本とが交差して形成された画素領域を複数有し、各画素領域には少なくとも 1 つの薄膜トランジスタを有し、該薄膜トランジスタにより前記映像信号線から前記第 1、第 2 あるいは第 3 の色のいずれかの色の表示を制御する電圧が入力される画素電極を有し、前記映像信号線は前記一方の基板の前記液晶層外に延在された領域に一体もしくは離間して映像信号線引き出し端子を該基板の少なくとも一周辺に有する液晶表示装置において、

少なくとも前記一方の基板上に第 1 の信号線共通線、第 2 の信号線共通線、第 3 の信号線共通線を備え、

第 1 の信号線共通線は前記第 1 の色の表示に関する映像信号線に一体もしくは離間して設けられた前記映像信号線引き出し端子に接続され、

第 2 の信号線共通線は前記第 2 の色の表示に関する映像信号線に一体もしくは離間して設けられた前記映像信号

線引き出し端子に接続され、  
第3の信号線共通線は前記第3の色の表示に関する映像信号線に一体もしくは離間して設けられた前記映像信号線引き出し端子に接続された構成を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項9】対向配置された一対の基板間に液晶材料層を有し、  
前記基板のうちの一方の基板もしくは他方の基板に第1の色、第2の色、第3の色の3つの色のカラーフィルタを有し、  
前記基板のうちの一方の基板に、マトリクス状に配置された複数の映像信号線と複数の走査信号線を有し、前記複数の映像信号線の内の隣接する2本と、前記複数の走査信号線の内の隣接する2本とが交差して形成された画素領域を複数有し、  
各画素領域には少なくとも1つの薄膜トランジスタを有し、該薄膜トランジスタにより前記映像信号線から前記第1、第2あるいは第3の色のいずれかの色の表示を制御する電圧が入力される画素電極を有し、前記映像信号線は前記一方の基板の前記液晶層外に延在された領域に一体もしくは離間して映像信号線引き出し端子を該基板の少なくとも一周辺に有する液晶表示装置において、  
少なくとも前記一方の基板上に第1の信号線共通線、第2の信号線共通線、第3の信号線共通線、第4の信号線共通線、第5の信号線共通線、第6の信号線共通線を備え、  
第1の信号線共通線は前記第1の色の表示に関する映像信号線の内の隣接する一方に一体もしくは離間して設けられた前記映像信号線引き出し端子に接続され、  
第2の信号線共通線は前記第2の色の表示に関する映像信号線の内の隣接する一方に一体もしくは離間して設けられた前記映像信号線引き出し端子に接続され、  
第3の信号線共通線は前記第3の色の表示に関する映像信号線の内の隣接する一方に一体もしくは離間して設けられた前記映像信号線引き出し端子に接続され、  
第4の信号線共通線は前記第1の色の表示に関する映像信号線の内の隣接する他方に一体もしくは離間して設けられた前記映像信号線引き出し端子に接続され、  
第5の信号線共通線は前記第2の色の表示に関する映像信号線の内の隣接する他方に一体もしくは離間して設けられた前記映像信号線引き出し端子に接続され、  
第6の信号線共通線は前記第3の色の表示に関する映像信号線の内の隣接する他方に一体もしくは離間して設けられた前記映像信号線引き出し端子に接続された構成を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項10】対向配置された一対の基板間に液晶材料層を有し、  
前記基板のうちの一方の基板もしくは他方の基板に第1の色、第2の色、第3の色の3つの色のカラーフィルタを有し、

前記基板のうちの一方の基板に、マトリクス状に配置された複数の映像信号線と複数の走査信号線を有し、前記複数の映像信号線の内の隣接する2本と、前記複数の走査信号線の内の隣接する2本とが交差して形成された画素領域を複数有し、  
各画素領域には少なくとも1つの薄膜トランジスタを有し、該薄膜トランジスタにより前記映像信号線から前記第1、第2あるいは第3の色のいずれかの色の表示を制御する電圧が入力される画素電極を有し、  
前記走査信号線は前記一方の基板の前記液晶層外に延在された領域に一体もしくは離間して走査信号線引き出し端子を該基板の少なくとも一周辺に有する液晶表示装置において、  
少なくとも前記一方の基板上に2本、3本、もしくは4本の信号線共通線を備え、  
前記信号線共通線は前記走査信号線に一体もしくは離間して設けられた前記走査信号線引き出し端子のいずれかに接続され、かつ隣接する信号線共通線は互いに隣接する走査信号線の内の異なった走査信号線引き出し端子に接続されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項11】前記一方の基板上に前記映像信号線もしくは前記走査信号線の少なくとも一方の信号線駆動用ICが搭載され、前記駆動用ICが搭載される領域内で、前記信号線共通線と前記映像信号線引き出し端子もしくは前記走査信号線引き出し端子とが接続されていることを特徴とする、請求項8乃至10記載の液晶表示装置。

【請求項12】前記信号線共通線が、前記駆動用ICが搭載される領域外の領域に検査用のパッドを有することを特徴とする、請求項8乃至11記載の液晶表示装置。

【請求項13】前記信号線共通線の一端が前記一方の基板の端面近傍まで延在していることを特徴とする、請求項8乃至11記載の液晶表示装置。

【請求項14】前記検査用のパッドが設けられた領域を複数有し、かつ少なくとも2つの検査用パッドが設けられた領域同士で、検査用パッドの配置がほぼ等しいことを特徴とする、請求項12記載の液晶表示装置。

【請求項15】前記検査用のパッドが設けられた領域がほぼ等間隔で配置されていることを特徴とする、請求項12あるいは14記載の液晶表示装置。

【請求項16】前記検査用のパッドがほぼ前記駆動用IC単位で設けられ、かつ前記検査用のパッドが設けられた領域の数が、前記駆動用ICの数を $n$ 個とした場合、 $(n-1)/2$ 個以上、 $2 \times (n+1)$ 個以下であることを特徴とする、請求項12、14あるいは15記載の液晶表示装置。

【請求項17】前記映像信号線もしくは前記走査信号線と、前記映像信号線引き出し端子もしくは前記走査信号線引き出し端子が離間され、かつ該離間がレーザーもしくはエッチングにより該映像信号線もしくは走査信号線を切断することにより為されていることを特徴とする、

請求項 8 乃至 16 記載の液晶表示装置。

【請求項 18】前記第1の色、第2の色、第3の色がそれぞれ赤、緑、青であることを特徴とする、請求項 8 乃至 17 記載の液晶表示装置。

【請求項 19】前記第1の色、第2の色、第3の色がそれぞれ青緑、紫、黄であることを特徴とする、請求項 8 乃至 17 記載の液晶表示装置。

【請求項 20】基準電極及び基準信号引き出し配線を前記一方の基板上に有することを特徴とする請求項 8 乃至 19 記載の液晶表示装置。

【請求項 21】基準電極及び基準信号引き出し配線を前記一方の基板上に有し、前記基準信号引き出し配線と接続されたパッドが前記検査用パッドの近傍に配置されていることを特徴とする、請求項 12 乃至 17 記載の液晶表示装置。

【請求項 22】基準電極を前記他方の基板上に有し、基準信号引き出し配線を前記一方の基板上に有することを特徴とする請求項 8 乃至 19 記載の液晶表示装置。

【請求項 23】基準電極を前記他方の基板上に有し、基準信号引き出し配線を前記一方の基板上に有し、前記基準信号引き出し配線と接続されたパッドが前記検査用パッドの近傍に配置されていることを特徴とする、請求項 12 乃至 17 記載の液晶表示装置。

【請求項 24】対向配置された一対の基板間に液晶材料層を有し、  
前記基板のうちの一方の基板もしくは他方の基板に第1の色、第2の色、第3の色の3つの色のカラーフィルタを有し、  
前記基板のうちの一方の基板に、マトリクス状に配置された複数の映像信号線と複数の走査信号線を有し、前記複数の映像信号線の内の隣接する2本と、前記複数の走査信号線の内の隣接する2本とが交差して形成された画素領域を複数有し、  
各画素領域には少なくとも1つの薄膜トランジスタを有し、該薄膜トランジスタにより前記映像信号線から前記第1、第2あるいは第3の色のいずれかの色の表示を制御する電圧が入力される画素電極を有し、前記映像信号線は前記一方の基板の前記液晶層外に外部駆動回路との接続用端子領域を有する液晶表示装置において、  
少なくとも前記一方の基板上の前記接続用端子領域以遠に第1の信号線共通線、第2の信号線共通線、第3の信号線共通線を形成し、  
前記第1の信号線共通線は前記第1の色の表示に関する映像信号線と、前記接続用端子領域以遠で接続し、  
前記第2の信号線共通線は前記第2の色の表示に関する映像信号線と、前記接続用端子領域以遠で接続し、  
前記第3の信号線共通線は前記第3の色の表示に関する映像信号線と、前記接続用端子領域以遠で接続し、  
前記第1、第2、第3の信号線共通線は検査用パッドにそれぞれ接続し、

該パッドに検査用信号を入力することにより液晶表示装置の点灯検査を行った後、前記信号線共通線が形成された領域を切断除去し形成されたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 25】対向配置された一対の基板間に液晶材料層を有し、

前記基板のうちの一方の基板もしくは他方の基板に第1の色、第2の色、第3の色の3つの色のカラーフィルタを有し、

前記基板のうちの一方の基板に、マトリクス状に配置された複数の映像信号線と複数の走査信号線を有し、前記複数の映像信号線の内の隣接する2本と、前記複数の走査信号線の内の隣接する2本とが交差して形成された画素領域を複数有し、

各画素領域には少なくとも1つの薄膜トランジスタを有し、該薄膜トランジスタにより前記映像信号線から前記第1、第2あるいは第3の色のいずれかの色の表示を制御する電圧が入力される画素電極を有し、前記映像信号線は前記一方の基板の前記液晶層外に外部駆動回路との接続用端子領域を有する液晶表示装置において、  
少なくとも前記一方の基板上に第1の信号線共通線、第2の信号線共通線、第3の信号線共通線、第4の信号線共通線、第5の信号線共通線、第6の信号線共通線を備え、

前記第1の信号線共通線は前記第1の色の表示に関する映像信号線の内の隣接する一方と、前記接続用端子領域以遠で接続し、

前記第2の信号線共通線は前記第2の色の表示に関する映像信号線の内の隣接する一方と、前記接続用端子領域以遠で接続し、

前記第3の信号線共通線は前記第3の色の表示に関する映像信号線の内の隣接する一方と、前記接続用端子領域以遠で接続し、

前記第4の信号線共通線は前記第1の色の表示に関する映像信号線の内の隣接する他方と、前記接続用端子領域以遠で接続し、

前記第5の信号線共通線は前記第2の色の表示に関する映像信号線の内の隣接する他方と、前記接続用端子領域以遠で接続し、

前記第6の信号線共通線は前記第3の色の表示に関する映像信号線の内の隣接する他方と、前記接続用端子領域以遠で接続し、

前記第1、第2、第3、第4、第5、第6の信号線共通線は検査用パッドにそれぞれ接続し、

該パッドに検査用信号を入力することにより液晶表示装置の点灯検査を行った後、前記信号線共通線が形成された領域を切断除去し形成されたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 26】対向配置された一対の基板間に液晶材料層を有し、

前記基板のうちの一方の基板もしくは他方の基板に第1の色、第2の色、第3の色の3つの色のカラーフィルタを有し、

前記基板のうちの一方の基板に、マトリクス状に配置された複数の映像信号線と複数の走査信号線を有し、前記複数の映像信号線の内の隣接する2本と、前記複数の走査信号線の内の隣接する2本とが交差して形成された画素領域を複数有し、

各画素領域には少なくとも1つの薄膜トランジスタを有し、該薄膜トランジスタにより前記映像信号線から前記第1、第2あるいは第3の色のいずれかの色の表示を制御する電圧が入力される画素電極を有し、

前記走査信号線は前記一方の基板の前記液晶層外に外部駆動回路との接続用端子領域を有する液晶表示装置の製造方法において、

少なくとも前記一方の基板上に2本、3本、もしくは4本の信号線共通線を備え、

前記信号線共通線は前記走査信号線のいずれかと前記接続用端子領域以遠で接続し、かつ隣接する信号線共通線は互いに隣接する走査信号線の内の異なった走査信号線引き出し端子に接続し、

前記信号線共通線は検査用パッドにそれぞれ接続し、該パッドに検査用信号を入力することにより液晶表示装置の点灯検査を行った後、前記信号線共通線が形成された領域を切断除去し形成されたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項27】前記外部駆動回路がT C P上に実装されたドライバI Cであることを特徴とする、請求項24乃至26記載の液晶表示装置。

【請求項28】対向配置された一对の基板間に液晶材料層を有し、

前記基板のうちの一方の基板もしくは他方の基板に第1の色、第2の色、第3の色の3つの色のカラーフィルタを有し、

前記基板のうちの一方の基板に、マトリクス状に配置された複数の映像信号線と複数の走査信号線を有し、前記複数の映像信号線の内の隣接する2本と、前記複数の走査信号線の内の隣接する2本とが交差して形成された画素領域を複数有し、

各画素領域には少なくとも1つの薄膜トランジスタを有し、該薄膜トランジスタにより前記映像信号線から前記第1、第2あるいは第3の色のいずれかの色の表示を制御する電圧が入力される画素電極を有し、前記映像信号線は前記一方の基板の前記液晶層外に外部駆動回路との接続用端子領域を有する液晶表示装置の製造方法において、

少なくとも前記一方の基板上の前記接続用端子領域以遠に第1の信号線共通線、第2の信号線共通線、第3の信号線共通線を形成し、

前記第1の信号線共通線は前記第1の色の表示に関する映

像信号線と、前記接続用端子領域以遠で接続し、

前記第2の信号線共通線は前記第2の色の表示に関する映像信号線と、前記接続用端子領域以遠で接続し、

前記第3の信号線共通線は前記第3の色の表示に関する映像信号線と、前記接続用端子領域以遠で接続し、

前記第1、第2、第3の信号線共通線は検査用パッドにそれぞれ接続し、

該パッドに検査用信号を入力することにより液晶表示装置の点灯検査を行った後、前記信号線共通線が形成された領域を切断除去し形成されたことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項29】対向配置された一对の基板間に液晶材料層を有し、

前記基板のうちの一方の基板もしくは他方の基板に第1の色、第2の色、第3の色の3つの色のカラーフィルタを有し、

前記基板のうちの一方の基板に、マトリクス状に配置された複数の映像信号線と複数の走査信号線を有し、前記複数の映像信号線の内の隣接する2本と、前記複数の走査信号線の内の隣接する2本とが交差して形成された画素領域を複数有し、

各画素領域には少なくとも1つの薄膜トランジスタを有し、該薄膜トランジスタにより前記映像信号線から前記第1、第2あるいは第3の色のいずれかの色の表示を制御する電圧が入力される画素電極を有し、前記映像信号線は前記一方の基板の前記液晶層外に外部駆動回路との接続用端子領域を有する液晶表示装置において、

少なくとも前記一方の基板上に第1の信号線共通線、第2の信号線共通線、第3の信号線共通線、第4の信号線共通線、第5の信号線共通線、第6の信号線共通線を備え、

前記第1の信号線共通線は前記第1の色の表示に関する映像信号線の内の隣接する一方と、前記接続用端子領域以遠で接続し、

前記第2の信号線共通線は前記第2の色の表示に関する映像信号線の内の隣接する一方と、前記接続用端子領域以遠で接続し、

前記第3の信号線共通線は前記第3の色の表示に関する映像信号線の内の隣接する一方と、前記接続用端子領域以遠で接続し、

前記第4の信号線共通線は前記第1の色の表示に関する映像信号線の内の隣接する他方と、前記接続用端子領域以遠で接続し、

前記第5の信号線共通線は前記第2の色の表示に関する映像信号線の内の隣接する他方と、前記接続用端子領域以遠で接続し、

前記第6の信号線共通線は前記第3の色の表示に関する映像信号線の内の隣接する他方と、前記接続用端子領域以遠で接続し、

前記第1、第2、第3、第4、第5、第6の信号線共通



線は検査用パッドにそれぞれ接続し、  
該パッドに検査用信号を入力することにより液晶表示装置の点灯検査を行った後、前記信号線共通線が形成された領域を切断除去し形成されたことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 30】対向配置された一対の基板間に液晶材料層を有し、  
前記基板のうち一方の基板もしくは他方の基板に第1の色、第2の色、第3の色の3つの色のカラーフィルタを有し、  
前記基板のうち一方の基板に、マトリクス状に配置された複数の映像信号線と複数の走査信号線を有し、前記複数の映像信号線の内の隣接する2本と、前記複数の走査信号線の内の隣接する2本とが交差して形成された画素領域を複数有し、  
各画素領域には少なくとも1つの薄膜トランジスタを有し、該薄膜トランジスタにより前記映像信号線から前記第1、第2あるいは第3の色のいずれかの色の表示を制御する電圧が入力される画素電極を有し、  
前記走査信号線は前記一方の基板の前記液晶層外に外部駆動回路との接続用端子領域を有する液晶表示装置の製造方法において、  
少なくとも前記一方の基板上に2本、3本、もしくは4本の信号線共通線を備え、  
前記信号線共通線は前記走査信号線のいずれかと前記接続用端子領域以遠で接続し、かつ隣接する信号線共通線は互いに隣接する走査信号線の内の異なった走査信号線引き出し端子に接続し、  
前記信号線共通線は検査用パッドにそれぞれ接続し、  
該パッドに検査用信号を入力することにより液晶表示装置の点灯検査を行った後、前記信号線共通線が形成された領域を切断除去し形成されたことを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項 31】前記外部駆動回路がTCP上に実装されたドライバICであることを特徴とする、請求項 28乃至30記載の液晶表示装置の製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に係り、特に薄膜トランジスタ型の液晶表示装置における薄膜トランジスタの機能検査、走査線引出線や信号線引出線の断線検査を容易にした液晶表示装置及びその製造方法に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】ノート型コンピュータやディスプレイモニター用の高精細かつカラー表示が可能な表示装置として液晶表示装置が広く採用されている。

【0003】液晶表示装置には、各内面に互いに交差する如く形成された平行電極を形成した一対の基板で液晶層を挟持した液晶パネルを用いた単純マトリクス型と、

一対の基板の一方に画素単位で選択するためのスイッチング素子を有する液晶表示素子（以下、液晶パネルとも言う）を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置とが知られている。

【0004】アクティブマトリクス型液晶表示装置は、ツイステッドネマチック（TN）方式に代表されるように、画素選択用の電極群が上下一対の基板のそれぞれに形成した液晶パネルを用いた、所謂縦電界方式液晶表示装置（一般に、TN方式アクティブマトリクス型液晶表示装置と称する）と、画素選択用の電極群が上下一対の基板の一方のみに形成されている液晶パネルを用いた、所謂横電界方式液晶表示装置（一般に、IPS方式液晶表示装置と称する）とがある。

【0005】前者のTN方式アクティブマトリクス型液晶表示装置を構成する液晶パネルは、一対（第1の基板（下基板）と第2の基板（上基板）からなる2枚）の基板内で液晶が90°ねじれて配向されており、その液晶パネルの上下基板の外面に吸収軸方向をクロスニコル配置し、かつ入射側の吸収軸をラビング方向に平行または直交させた2枚の偏光板を積層している。

【0006】このようなTN方式アクティブマトリクス型液晶表示装置は、電圧無印加時で入射光は入射側偏光板で直線偏光となり、この直線偏光は液晶層のねじれに沿って伝播し、出射側偏光板の透過軸が当該直線偏光の方位角と一致している場合は直線偏光は全て出射して白表示となる（所謂、ノーマリオープンモード）。

【0007】また、電圧印加時は、液晶層を構成する液晶分子軸の平均的な配向方向を示す単位ベクトルの向き（ダイレクター）は基板面と垂直な方向を向き、入射側直線偏光の方位角は変わらないため出射側偏光板の吸収軸と一致するため黒表示となる。（1991年、工業調査会発行「液晶の基礎と応用」参照）。

【0008】一方、一対の基板の一方にのみ画素選択用の電極群や電極配線群を形成し、当該基板上で隣接する電極間（画素電極と対向電極の間）に電圧を印加して液晶層を基板面と平行な方向にスイッチングするIPS方式の液晶表示装置では、電圧無印加時に黒表示となるように偏光板が配置されている（所謂、ノーマリクローズモード）。

【0009】IPS方式液晶表示装置の液晶層は、初期状態で基板面と平行なホモジニアス配向で、かつ基板と平行な平面で液晶層のダイレクターは電圧無印加時で電極配線方向と平行または幾分角度を有し、電圧印加時で液晶層のダイレクターの向きが電圧の印加に伴い電極配線方向と垂直な方向に移行し、液晶層のダイレクター方向が電圧無印加時のダイレクター方向に比べて45°電極配線方向に傾斜したとき、当該電圧印加時の液晶層は、まるで1/2波長板のように偏光の方位角を90°回転させ、出射側偏光板の透過軸と偏光の方位角が一致して白表示となる。

【0010】このIPS方式液晶表示装置は視野角においても色相やコントラストの変化が少なく、広視野角化が図られるという特徴を有している（特開平5-505247号公報参照）。

【0011】上記した各種の液晶表示装置のフルカラー化ではカラーフィルタ方式が主流である。これは、カラー表示の1ドットに相当する画素を3分割し、それぞれの単位画素に3原色、例えば赤（R）、緑（G）、青（B）の各々に相当するカラーフィルタを配置することにより実現するものである。

【0012】本発明は、上記した各種の液晶表示装置に適用できるものであるが、以下、TN方式アクティブマトリクス型液晶表示装置を例としてその概略を説明する。

【0013】前記したように、TN方式アクティブマトリクス型液晶表示装置（簡単のため、以降では単にアクティブマトリクス型液晶表示装置と称する）を構成する液晶表示素子（液晶パネル）では、液晶層を介して互いに対向配置したガラス等からなる2枚の透明絶縁基板の一方の基板の液晶層側の面に、そのx方向に延在し、y方向に並設される走査信号線（以下、ゲート線と言う）群と、このゲート線群と絶縁されてy方向に延在し、x方向に並設されるドレイン線（以下、映像信号線と言う）群とが形成されている。

【0014】これらのゲート線群とドレイン線群とで囲まれた各領域がそれぞれ画素領域となり、この画素領域にアクティブ素子（スイッチング素子）として例えば薄膜トランジスタ（TFT）と透明画素電極とが形成されている。

【0015】ゲート線に走査信号が供給されることにより、薄膜トランジスタがオンされ、このオンされた薄膜トランジスタを介してドレイン線からの映像信号が画素電極に供給される。

【0016】なお、ドレイン線群の各ドレイン線は勿論のこと、ゲート線群の各ゲート線においても、それぞれ基板の周辺まで延在されて外部端子を構成し、この外部端子にそれぞれ接続されて映像駆動回路、ゲート走査駆動回路、すなわち、これらを構成する複数個の駆動ICチップ（半導体集積回路、以下、単に駆動ICまたはICとも言う）が基板の周辺に外付けされるようになっている。つまり、これらの各駆動ICを搭載したテープキャリアパッケージ（TCP）を基板の周辺に複数個外付けする。

【0017】しかし、このような基板は、その周辺に駆動ICが搭載されたTCPが外付けされる構成となっているので、基板のゲート線群とドレイン線群との交差領域によって構成される表示領域の輪郭と、基板の外枠との間の領域（通常、額縁と称する）の占める面積が大きくなってしまい、液晶表示素子と照明光源（バックライト）その他の光学素子と共に一体化した液晶表示モジュ

ールの外形寸法を小さくしたいという要望に反する。

【0018】それゆえ、このような問題を少しでも解消するために、すなわち、液晶表示素子の高密度実装化と液晶表示モジュールの外形小型化の要求から、TCP部品を使用せずに、映像駆動用の駆動ICや走査駆動用の駆動ICを一方の基板（下基板）上に直接搭載する、所謂フリップチップ方式またはチップオンガラス（COG）方式が提案された。そして、上記駆動ICは、当該駆動ICチップの背面に形成した電極を基板上に形成した配線に直接接続する、所謂FCA方式が採用される。

【0019】図10はFCA実装方式の液晶表示装置の要部を説明する斜視図である。この液晶表示装置は薄膜トランジスタをマトリクス状に形成した一方の基板SUB1とカラーフィルタを形成した他方の基板SUB2の間に液晶層を挟持してある。

【0020】一方の基板SUB1の周辺の一辺には走査線駆動IC（以下、ゲートドライバ）GDRがFCA方式で搭載されている。また、他辺には信号線駆動回路IC（ドレインドライバ）DDRが同様にFCA方式で搭載されている。

【0021】ゲートドライバGDRの出力は走査線引出線GTMに接続し、入力フレキシブルプリント基板FPC1の配線に接続している。ドレインドライバDDRの出力は信号線引出線DTMに接続し、入力フレキシブルプリント基板FPC2の配線に接続している。

【0022】フレキシブルプリント基板FPC1、FPC2は図中の矢印で示したように、フレキシブルプリント基板FPC1をBENT1方向に一方の基板SUB1の背面に折り曲げ、次いでフレキシブルプリント基板FPC2の屈曲部JT2を折り線BTLに沿ってBENT1方向に畳んだ後、BENT3方向に折り曲げてフレキシブルプリント基板FPC1の背面に折り畳む。

【0023】この状態で、フレキシブルプリント基板FPC2のコネクタCT4をフレキシブルプリント基板FPC1に設けた図示しないコネクタに接続する。フレキシブルプリント基板FPC2の折り曲げ部分の内面には粘着テープBATが介在され、フレキシブルプリント基板FPC2に固定される。

【0024】なお、CHG、CHDはコンデンサ等の電子部品、ALMG、ALMDはアライメントマーク、POL2は偏光板、ARは表示領域を示す。

【0025】このような構成とした液晶表示装置において、一方の基板SUB1に形成した薄膜トランジスタから延びるゲート線の引出線、ドレイン線の引出線に検査装置のプローブを当てて、薄膜トランジスタの特性、各配線の断線などの検査、他方の基板と貼り合わせた後の点灯検査が行われる。

【0026】図11は従来の液晶表示装置における検査端子の配置説明図であり、（a）はゲートドライバ側、（b）はドレインドライバ側の配線を示す模式図であ



る。

【0027】(a)において、GTMはゲート線引出線、TPCは検査端子、GDRはゲートドライバ搭載部分(点線で示す)、LCTはレーザ切断線、ASCLはゲート線側の静電気抑制共通線、GTMはゲートドライバGDRの入力端子を示す。

【0028】一方の基板SUB1(薄膜トランジスタ基板)の製作工程では、ゲート線引出線GTMは静電気抑制共通線ASCLで短絡しており、静電気の侵入による薄膜トランジスタや配線のダメージを防止している。その後、ゲート線引出線GTMをレーザ切断線LCTで個々に切断し、検査端子TPCにプローブを当てて断線検査を行い、また信号を印加して点灯検査を行う。

【0029】(b)において、DTMはドレイン線引出線、TPCは検査端子、DDRはドレインドライバ搭載部分(点線で示す)、LCTはレーザ切断線、ASCLはドレイン線側の静電気抑制共通線、TTBはゲートドライバGDRの入力端子を示す。

【0030】ドレインドライバ側でも同様に、その基板の製作工程では、ドレイン線引出線DTMは静電気抑制共通線ASCLで短絡しており、静電気の侵入による薄膜トランジスタや配線のダメージを防止している。その後、ドレイン線引出線DTMをレーザ切断線LCTで個々に切断し、検査端子TPCに一括してプローブを当てて断線検査を行い、また信号を印加して点灯検査を行う。

【0031】このフリップチップ方式の液晶表示装置に関しては、同一出願人にかかる特願平6-256426号がある。

【0032】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来の検査端子の配置では、表示の高精細化に伴いゲートドライバやドレインドライバ、特にドレインドライバの数が増大し、その出力端子のピッチ(図11のGTM、DTMのピッチ)が小さくなっている。

【0033】その結果、検査端子(図11のTPC)の幅、および長さを十分にとることができなくなって、従来のようにプローブを一括してコンタクトさせることが困難になっており、外部から当該検査端子に検査電圧を印加して断線検査、点灯検査を行う際のプローブのずれで検査精度が低下するという問題があった。また、このような狭いピッチの出力端子に適用するプローブの製作も困難となっている。

【0034】本発明の目的は、上記従来技術の諸問題を解消し、全端子プローブ一括コンタクトで各種の検査を可能とし、また検査端子のパターンを標準化することで多品種に共通なプローブを有する検査装置を使用可能とする配線引出配線構造をもった液晶表示装置を提供することにある。

【0035】また本発明の目的は、上記プローブの製作

を容易にし、かつ低コスト化を実現した液晶表示装置及びその製造方法を提供することにある。

【0036】さらに本発明の目的は、上記液晶表示装置及びその製造方法において、検査時の表示不良に関する検出能力低下を抑制することのできる液晶表示装置及びその製造方法を提供することにある。

【0037】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、その代表的手段としてドレインドライバの出力端子(引出線)を赤、緑、青の3色について、赤の正極、赤の負極、緑の正極、緑の負極、青の正極、青の負極の6系統に分け、それぞれをまとめてドレイン線共通線に接続し、このドレイン線共通線をドレインドライバ搭載領域の外側に引出し、このドレイン線共通線に設けた検査端子にプローブを当てて検査を行うようにした。

【0038】また、ゲートドライバ側については、代表的な手段としてゲートドライバの出力端子(引出線)を前段、次段、後段の3系統又は、各ドット毎に極性が逆になる様に4系統に分け、それぞれをまとめてゲート線共通線に接続し、このゲート線共通線をゲートドライバ搭載領域の外側に引出し、このゲート線共通線に設けた検査端子にプローブを当てて検査を行うようにした。

【0039】本発明の代表的な構成を記述すれば、下記のとおりである。すなわち、(1)マトリクス状に配置した薄膜トランジスタと薄膜トランジスタで駆動される画素電極と薄膜トランジスタに画素形成のための電圧信号を供給する走査線および信号線を有する一方の基板と、赤色、緑色、青色3色のカラーフィルタを備えた他方の基板の貼り合わせ間隙に液晶層を挟持し、上記一方の基板の一周辺に走査線引出し端子と、他周辺に信号線引き出し端子と、上記液晶パネルの上記走査線引出端子および信号線引出端子のそれぞれに出力端子を接続して上記一方の基板上に走査線駆動ICおよび信号線駆動ICを直接搭載する走査線駆動IC搭載領域および信号線駆動IC搭載領域を有し、上記走査線引出し端子と信号線引き出し端子を共通に接続する静電気抑制共通線を切断除去領域に有する液晶表示装置であって、上記静電気抑制共通線に接続する上記信号線引出端子の上記信号線駆動IC搭載領域で、上記信号線引出端子を赤色の正極、赤色の負極、緑色の正極、緑色の負極、青色の正極、青色の負極の6系統にまとめて接続した6本の信号線側共通線を備え、上記信号線駆動IC搭載領域を外れた上記一方の基板上に、上記6本の信号線側共通線に接続する検査パッドを具備した。

【0040】この構成により、信号線引出線に接続する検査パッドの幅、長さ、ピッチを大きくすることが可能であるため、プローブの製作が容易となり、コンタクト精度が高くなる。

(2)前記6本の信号線側共通線の検査パッドを前記一

方の基板の切断除去領域に配置した。

【0041】検査パッドのパターンの標準化を図ることができ、多品種の液晶表示装置の検査を共通のプロープをもつ検査装置で検査することが可能となる。

(3) マトリクス状に配置した薄膜トランジスタと薄膜トランジスタで駆動される画素電極と薄膜トランジスタに画素形成のための電圧信号を供給する走査線および信号線を有する一方の基板と、赤色、緑色、青色3色のカラーフィルタを備えた他方の基板の貼り合わせ間隙に液晶層を挟持し、上記一方の基板の一周辺に走査線引出し端子と、他周辺に信号線引き出し端子と、上記液晶パネルの上記走査線引出端子および信号線引出端子のそれぞれに出力端子を接続して上記一方の基板上に走査線駆動ICおよび信号線駆動ICを直接搭載する走査線駆動IC搭載領域および信号線駆動IC搭載領域を有し、上記走査線引出し端子と信号線引き出し端子を共通に接続する静電気抑制共通線を基板切断除去領域に有する液晶表示装置であって、上記静電気抑制共通線に接続する上記走査線引出端子の上記走査線駆動IC搭載領域で、上記走査信号線引出端子を前段、次段および後段の3系統又は、各ドット毎に極性が逆になるようにするため、4系統にまとめて接続した3本の走査線側共通線を備え、上記静電気抑制共通線に接続する上記信号線引出端子の上記信号線駆動IC搭載領域で、上記信号線引出端子を赤色の正極、赤色の負極、緑色の正極、緑色の負極、青色の正極、青色の負極の6系統にまとめて接続した6本の信号線側共通線を備え、上記走査線駆動IC搭載領域と上記信号線駆動IC搭載領域を外れた上記一方も基板上に、上記3本の走査線側共通線と上記6本の信号線側共通線のそれぞれに検査パッドを具備した。

【0042】この構成により、信号線引出線および走査線引出線に接続する検査パッドの幅、長さ、ピッチを大きくとることが可能であるため、プローブの製作が容易となり、コンタクト精度が高くなる。

(4) 前記3又は4本の走査線側共通線と前記6本の信号線側共通線の検査パッドを前記一方の基板の切断除去領域に配置した。

(5) 前記3又は4本の走査線側共通線と前記6本の信号線側共通線の検査パッドを前記一方の基板の切断除去領域に等間隔で配置した。

【0043】走査引出線も含めた検査パッドのパターンの標準化を図ることができ、多品種の液晶表示装置の検査を共通のプロープをもつ検査装置で検査することが可能となる。

(6) 前記他方の基板に対向電極を有し、前記3又は4本の走査線側共通線と前記6本の信号線側共通線の検査パッドを前記一方の基板の切断除去領域に配置すると共に上記対向電極の引出し線に接続する検査パッドを上記3又は4本の走査線側共通線と前記6本の信号線側共通線の検査パッドと共に配置した。

【0044】走査引出線も含めた検査パッドのパターンの標準化をさらに押し進めることができ、多品種の液晶表示装置の検査を共通のプロープをもつ検査装置で検査することが可能となる。

(7) 前記一方の基板に対向電極を有し、前記3又は4本の走査線側共通線と前記6本の信号線側共通線の検査パッドを前記一方の基板の切断除去領域に配置すると共に上記対向電極の引出し線に接続する検査パッドを上記3又は4本の走査線側共通線と前記6本の信号線側共通線の検査パッドと共に配置した。

【0045】点灯検査に必要な対向電極の引出線も上記走査線側共通線と信号線側共通線の検査パッドと共に標準パターンで配置できるため、検査パッドのパターンの標準化をさらに押し進めることができ、より簡単に多品種の液晶表示装置の検査を共通のプロープをもつ検査装置で検査することが可能となる。

【0046】本願では上記のように少なくともカラーフィルターの色毎に信号側共通線を分離したことを大きな特徴とする。本願では、各色に関連する映像信号線に常に同一の信号のみを入力し検査を行う構成を除外するものではない。

【0047】しかし、上記のように少なくともカラーフィルターの色毎に信号側共通線を分離することにより、検査パッド数削減によるプローブコストの低減を図り、高精細品での検査を可能にしつつ、色を表示させての検査を実現することが出来る。カラーフィルターが赤、緑、青の3色であれば各色同時点灯での白表示はむろん、各色毎の点灯による赤、緑、青の個別検査、さらには各色の階調を制御して点灯することにより製品で表示するほぼ全ての色に関する検査が可能となる。

【0048】これは、各色の色純度の検査が可能となることを意味し、本発明の構成の大きな利点である。さらに、表示むらの検査精度が大幅に向上するという、全色同時点灯のみでは実現不能な効果が実現する。カラーフィルターはその色毎に個別に塗布、露光、現像を行い、もしくは個別の色を含浸させることにより形成する。したがって、各色毎に、その色濃度の面内均一性、あるいは膜厚の面内での分布が生じることになる。

【0049】各色同時に点灯した場合には、これらの影響は通常見え難くなる。例えば赤の膜厚のみが局所的に変化した場合では、赤、緑、青の3色全ての同時点灯では赤の膜厚の局所的变化が輝度への及ぼす影響は、赤単色表示時の約1/3になる。したがって、全色同時点灯のみでは、輝度むら、特に色むらに関する検査感度が低下し、不良品が市場に流出する恐れが出てしまう。

【0050】本発明では上記のように少なくともカラーフィルターの色毎に信号側共通線を分離することにより、各色の個別点灯検査を可能とし、輝度むら、色むらに関する検査精度を維持したまま、プローブコストの低減、検査コストの低減、高精細品の点灯検査を実現する

ことができる。

【0051】本検査方式はFCAで特に有利であるが、TCP方式でも上記のように少なくともカラーフィルターの色毎に信号側共通線を分離することで同様の効果を実現できる。

【0052】さらに本願では、少なくともカラーフィルターの色毎に、かつ正極用、負極用として信号側共通線を分離したことを別の大きな特徴とする。

【0053】これにより例えばカラーフィルターが3色であれば、信号側共通線は6本になる。液晶表示装置の駆動方法としてはコモン反転駆動、ドット反転駆動の2種が多く知られている。コモン反転駆動では、通常走査信号線延在方向に隣接する画素同士は基準信号電位に対し同極性であるため、上記のように信号側共通線は少なくとも3本あればよい。

【0054】しかしドット反転駆動では、走査信号線延在方向に隣接する画素間、基準信号電位に対し通常逆極性として駆動される。

【0055】このため、ドット反転で信号側共通線が3本の場合、例えば走査線延在方向に隣接するRGBRGBの6つの画素を考えると、その極性は例えば+-+-+となり、BとR間で極性の反転が実現できない。この場合でも上記の輝度むら、色むらの検出感度はほぼ維持できる。

【0056】しかし、点灯検査で調べるべきフリッカ、すなわち画面のちらつきを正確に検査することが困難になる。通常このフリッカは特殊パターンもしくは特殊なタイミングでのみ問題となるものであり、上記の色むら、輝度むらよりも実使用時の影響は少ないが、しかし顧客との規定以上のレベルでは不良品であることに変わりはない。

【0057】したがって、本願ではカラーフィルターの色毎に、かつ正極用、負極用として信号側共通線を分離、例えばカラーフィルターが3色であれば、信号側共通線を6本とすることによりRGBRGBの6つの画素に対しその極性を例えば+-+-+-と画素間で逆極性とすることが可能となった。

【0058】さらに特にフリッカの検査精度は、画素間の微少な電圧差により影響を受けるため、検査時の信号波形の遅延を抑制することが必要である。したがって、信号線側共通線に検査用信号を入力する検査用パッドをチップ搭載領域、もしくは信号配線の集約領域を単位として、その数がnの場合、各信号線毎に $(n-1)/2$ 個以上設けることが望ましい。またプローブコストの増大を抑制するためには、 $2 \times (n+1)$  個以下であることが望ましい。

【0059】また映像信号線へ検査信号を入力する検査信号端子数より、走査信号線へ検査信号を入力する検査信号端子数が多い方が望ましい。

【0060】これは、検査時の映像信号線へ印加する必

要のある検査信号の入力周波数が、走査信号線へ印加する必要がある検査信号の入力周波数以上とすることが上記構成で検査を行う上で必要であり、このため映像信号線側の入力抵抗を低減するという要請によるものである。

【0061】また検査用信号の入力抵抗低減は、信号線側共通線、もしくは信号線側と検査パッド間の配線、あるいは走査線側共通線、もしくは走査線側共通線と検査パッドの間のいずれかに、液晶表示装置中の最も低抵抗な配線層で形成された領域を設けることで、低抵抗化の効果を図ることができる。

【0062】さらに本願では、走査線側共通線を2本以上とした。1本でも全ライン同時点灯は可能である。

【0063】しかし、特に上記のフリッカの点灯検査に関し困難が生じる。すなわち、コモン反転駆動及びドット反転駆動のいずれにしても、実使用状態では映像信号線延在方向に隣接する2画素の極性が互いに逆転するよう駆動される。これはフリッカを抑制するためである。

【0064】したがって、フリッカに関し検査を行うためには、検査時にも映像信号線延在方向に隣接する2画素の極性が互いに逆転するよう駆動する必要がある。走査側共通線が1本では、必然的に該2画素の極性は同一となってしまうため、フリッカの検査が実使用相当の状態では検査出来ないという問題がある。

【0065】そこで、隣接する2画素の書き込みタイミングをずらせるように少なくとも2本とすることにより、映像信号線延在方向に隣接する2画素の極性が互いに逆転するよう駆動することが出来、フリッカの検査が可能となる。

【0066】また、フリッカに関しては、TFTHへの書き込み時の飛び込み電圧の影響も存在する。これを実使用状態により近づけるには、特に画素電極と後段の走査信号線との間に画素電極に書き込まれた電荷の保持用の容量を形成する、いわゆるCadd方式の液晶表示装置において走査線側共通線が3本以上あることが望ましい。

【0067】この方式では、前段の画素のCaddが自段の走査信号線上に形成され、さらに自段の画素のCaddが後段の走査信号線上に形成されるため、自段及びその前後の画素を実使用時同様の順序で走査することにより、実使用時に準じた画素への書き込みが実現する。

【0068】またCaddを構成していない方式、例えばCsTg方式などでは走査線側共通線が2本でも実使用時に準じた書き込みが可能であるが、画素間の容量結合による電位の影響に関しては、同様に走査線側共通線を3本以上にすることでより実使用状態に近づける効果を示す。

【0069】但し、3本の場合には、映像信号線延在方向の6つの画素ABCDEFで、基準信号電位に対する各画素の極性は、例えば+-+-+となり、例えば画

素CとDが同極性になるという問題がある。これを回避するには、走査線側共通線が偶数であることが望ましく、上記Cadd方式での課題を考慮すると、上記Cadd方式では4本、Cstg方式では2本もしくは4本を最小数として構成することが最も効果的である。

【0070】本発明は上記の構成あるいは後述する実施例の構成及びその中で開示される思想に限定されるものではなく、本発明の技術思想を逸脱することなく、種々の変更が可能であることは言うまでもない。

【0071】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、実施例の図面を参照して詳細に説明する。以下の実施例は所謂TN型の液晶表示装置について説明するが、IPS（横電界）方式についても、その対向電極引出線が薄膜トランジスタ基板側で引き出されている点を除いて本発明を適用する部分の基本的な構成は同じである。また、以下の説明でも、信号線はド레인線とも、また走査線はゲート線とも称する。

【0072】図1は本発明による液晶表示装置の1実施例を説明する平面図である。この液晶表示装置は、一方の基板SUB1と他方の基板SUB2を液晶層を介して貼り合わせてなり、一方の基板SUB1の内面には図示しない薄膜トランジスタがマトリクス状に形成されている。他方の基板SUB2の内面には赤、緑、青の3色のカラーフィルタと対向電極が形成されている。対向電極には一方の基板SUB1の内面に形成した図示しない配線を介して対向電圧が供給される。

【0073】一方の基板SUB1は図の左側と下側において他方の基板SUB2の周辺からはみ出しており、左側の周辺には11個の走査駆動IC（ゲートドライバ）GDRが、また下側の周辺には11個の信号駆動IC（ドレインドライバ）DDRがFCA方式で搭載される（図では、その搭載位置で示してある）。

【0074】一方の基板SUB1には検査パッド形成領域TTPを有している。この検査パッド形成領域TTPを配置した部分は、液晶表示装置の完成後に切断線CTLで切断除去される部分である。

【0075】図2は図1の検査パッド形成領域TTPを詳細に説明するための要部拡大図である。検査パッド形成領域TTPは、一方の基板SUB1の最終製品で切断線CTLで切断される切断除去領域に形成されている。この検査パッド形成領域TTPはゲートドライバ側の検査パッドGLTPとドレインドライバ側の検査パッドDLTP、および対向電極の引出線の検査パッドVcomを等間隔で一列に配列してある。

【0076】ゲートドライバ側の検査パッドGLTPは3又は4系統にまとめられ、ドレインドライバ側の検査パッドDLTPは6系統にまとめられて、対向電極の引出線の検査パッドVcomと共に計10～11個の検査パッドで構成されている。

【0077】したがって、本実施例では等間隔の10～11個のプロープを用いて全ての検査を一括で行うことができる。

【0078】なお、上記のゲートドライバ側の検査パッドGLTPとドレインドライバ側の検査パッドDLTPとを互いに分離して配置することもでき、これらの検査パッドと適宜の位置に設けた対向電極の引出線の検査パッドVcomとでゲートドライバ側の検査とドレインドライバ側の検査を個別に行うように構成することも可能である。

【0079】このように、上記実施例では、信号線引出線に接続する検査パッドの幅、長さ、ピッチを大きくとることが可能であるため、コンタクト精度が高くなると共にプロープの製作が容易となる。また、プロープを基準化することで多品種に対応可能な検査装置を製作できる。

【0080】図3は本発明による液晶表示装置の1実施例の要部配線を説明する模式図であり、（a）はゲート線側配線、（b）はド레인線側配線を示す。図中、GDRはゲートドライバの搭載位置、GTMはゲートドライバの出力端子（ゲート線引出端子）、TTAはゲートドライバの入力端子、ASCLは静電気抑制共通線、C1、C2、C3は複数のゲートドライバのゲート線引出線の前段、次段、後段をの3系統又は、ドット毎に極性をかえるために4系統にまとめて共通に接続した3本の走査線側共通線、GLTP（GA、GB、GC）は各走査線側共通線C1、C2、C3に形成した検査パッド、PBはプロープ、LCT1とLCT2はレーザ切断線を示す。各走査線側共通線C1、C2、C3に形成した検査パッドGLTP（GA、GB、GC）は図2に示した位置に配列される。

【0081】この配線構成において、ゲートドライバ側の（a）では、一方の基板SUB1の製作を終了した後、レーザ切断線LCT1で走査線側共通線C1、C2、C3を静電気抑制共通線ASCLから切り離す。走査線側共通線C1、C2、C3を静電気抑制共通線ASCLから切り離すことで、各走査線側共通線C1、C2、C3は独立した3又は4系統の検査配線となる。

【0082】この状態で各走査線側共通線C1、C2、C3に形成した検査パッドGLTP（GA、GB、GC）にプロープPBを当てて断線検査や点灯検査を実行する。

【0083】検査終了後、レーザ切断線LCT2でゲートドライバの出力端子GTMから各走査線側共通線C1、C2、C3を分離し、出力端子GTMとゲートドライバの入力端子TTAの間にゲートドライバをFCA実装する。

【0084】同様に、ドレインドライバ側の（b）では、一方の基板SUB1の製作を終了した後、レーザ切断線LCT1で信号線側共通線C4、C5、C6、C

7, C8, C9を静電気抑制共通線ASCLから切り離す。信号線側共通線C4, C5, C6, C7, C8, C9を静電気抑制共通線ASCLから切り離すことで、各信号線側共通線C4, C5, C6, C7, C8, C9は独立した6系統の検査配線となる。

【0085】この状態で各走査線側共通線C4, C5, C6, C7, C8, C9に形成した検査パッドDLTP(B1, B2, G1, G2, R1, R2)にプローブPBを当てて断線検査や点灯検査を実行する。

【0086】検査終了後、レーザ切断線LCT2でドレインドライバの出力端子DTMから各走査線側共通線C4, C5, C6, C7, C8, C9を分離し、出力端子DTMとドレインドライバの入力端子TTBの間にドレインドライバをFCA実装する。

【0087】なお、点灯検査では図2に示した対向電極の引出線の検査パッドVcomにプローブを当て、所定の電圧を印加しすることで薄膜トランジスタの出力電極に接続した画素電極との間に液晶の配向を制御する電界を生成して画素の点灯の有無を検査する。

【0088】また、上記レーザ切断線LCT1, LCT2は、エッチング処理で分離するエッチング切断線とすることもできる。その他の既知の切断方法を用いてもよい。

【0089】図4は本発明による液晶表示装置の1実施例の点灯検査でドレイン検査パッドDLTP(B1, B2, G1, G2, R1, R2)とゲート検査パッドGLTP(GA, GB, GC)に印加する検査信号の一例を説明する波形図である。なお、この検査信号は、所謂ドット反転駆動方式であり、図示した電圧値パルス幅、パルス間隔等は一例である。

【0090】図4に示した検査信号を各検査パッドに印加することにより、所定の表示パターンの点灯で各系統毎の点灯検査を実行できる。

【0091】本実施例により、全端子プローブ一括コンタクトで各種の検査を可能とし、また検査端子のパターンを標準化することで多品種に共通なプローブを有する検査装置を使用可能とする配線引出配線構造をもった液晶表示装置を提供することができる。

【0092】図5は本発明による液晶表示装置の他の実施例の要部配線を説明する模式図であり、(a)はゲート線側配線、(b)はドレイン線側配線を示す。図中、図3と同一符号は同一機能部分に対応する。

【0093】本実施例では、ゲート走査線側共通線C1, C2, C3をゲートドライバの入力端子TTAではなく、切断線CTLの外側で静電気抑制共通線ASCLに接続してある。

【0094】同様に、ドレイン線側共通線C4, C5, C6, C7, C8, C9をドレインドライバの入力端子TTBではなく、切断線CTLの外側で静電気抑制共通線ASCLに接続してある。

【0095】このように構成したことで、基板SUB1の製作後に静電気抑制共通線ASCLを切断除去する際に同時にゲート走査線側共通線C1, C2, C3およびドレイン線側共通線C4, C5, C6, C7, C8, C9の各系統を独立させることができ、レーザ切断(あるいはエッチング切断)の工程を1工程削減できる。

【0096】本実施例によっても、全端子プローブ一括コンタクトで各種の検査を可能とし、また検査端子のパターンを標準化することで多品種に共通なプローブを有する検査装置を使用可能とする配線引出配線構造をもった液晶表示装置を提供することができる。

【0097】本発明の他の実施例として、図3の(b)におけるドレイン線側共通線C4, C5, C6, C7, C8, C9を各ブロック間でばらばらにし、各ブロック間に検査パッドを設ける。これにより、検査で用いる表示パターンの種類を増やすことができる。

【0098】なお、上記した各実施例ではゲート側について3又は4系統に纏めて共通線C1, C2, C3としたが、ゲート側端子はドレイン側端子に比べて比較的端子幅やピッチを大きくとれるので、本発明のさらに他の実施例として、ゲート線側については従来と同様に全端子にプローブを一括して当てて検査を行うようにすることもできる。その構成は図11の(a)に示したものである。

【0099】また、本発明のさらにまた他の実施例として、図3または図5に示したゲート走査線側共通線C1, C2, C3およびドレイン線側共通線C4, C5, C6, C7, C8, C9とゲートドライバの出力端子(ゲート線引出端子)GTMおよびドレインドライバの出力端子(ドレイン線引出端子)DTMの間にトランジスタあるいはダイオードを配置して各配線間を検査信号に対して分離するように構成した。

【0100】上記したそれぞれの実施例によっても、全端子プローブ一括コンタクトで各種の検査を可能とし、また検査端子のパターンを標準化することで多品種に共通なプローブを有する検査装置を使用可能とする配線引出配線構造をもった液晶表示装置を提供することができる。

【0101】以上の実施例では、所謂FCA実装方式でゲートドライバやドレインドライバを搭載した液晶表示装置についてのみ説明したが、従来からのTCPを用いてドライバを搭載する方式の液晶表示装置についても本発明の検査用回路を適用することができる。

【0102】次に、本発明による液晶表示装置の全体構成の一例について、その駆動システムおよび適用機器例を説明する。

【0103】図6は本発明を適用した一般的なアクティブ・マトリクス型液晶表示装置の駆動システムの構成を説明するブロック図である。この液晶表示装置は、2枚の基板で液晶層を挟持した液晶パネルPNLと、この液



晶パネルPNLの周辺にデータ線（ドレイン信号線またはドレイン線）駆動回路（ICチップ）すなわち前記したドレインドライバDDR、走査線（ゲート信号線またはゲート線）駆動回路（ICチップ）すなわち前記したゲートドライバGDRを有し、これらドレインドライバDDRとゲートドライバGDRに画像表示のための表示データやクロック信号、階調電圧などを供給する表示制御手段である表示制御装置CRL、電源回路PWUを備えている。

【0104】コンピュータ、パソコンやテレビ受像回路などの外部信号ソースからの表示データ（前記の表示信号）と制御信号クロック、表示タイミング信号、同期信号は表示制御装置CRLに入力する。表示制御装置CRLには、階調基準電圧生成部、タイミングコンバータTCNなどが備えられており、外部からの表示データを液晶パネルPNLでの表示に適した形式のデータに変換する。

【0105】ゲートドライバGDRとドレインドライバDDRに対する表示データとクロック信号は図示したように供給される。ドレインドライバDDRの前段のキャリア出力は、そのまま次段のドレインドライバのキャリア入力に与えられる。図7は液晶パネルの各ドライバの概略構成と信号の流れを示すブロック図である。ドレインドライバDDRは映像（画像）信号等の表示データ（表示信号）のデータラッチ部と出力電圧発生回路とから構成される。また、階調基準電圧生成部HTV、マルチプレクサMPX、コモン電圧生成部CVD、コモンドライバCDD、レベルシフト回路LST、ゲートオン電圧生成部GOV、ゲートオフ電圧生成部GFD、およびDC-DCコンバータD/Dは図7の表示制御装置CRL、電源回路PWUを搭載した基板に設けられる。

【0106】図8は信号ソース（本体）から表示制御装置に入力される表示データおよび表示制御装置からドレインドライバとゲートドライバに出力される信号を示すタイミング図である。表示制御装置CRLは信号ソースからの制御信号（クロック信号、表示タイミング信号、同期信号）を受けて、ドレインドライバDDRへの制御信号としてクロックD1（CL1）、シフトクロックD2（CL2）および表示データを生成し、同時にゲートドライバGDRへの制御信号として、フレーム開始指示信号FLM、クロックG（CL3）および表示データを生成する。

【0107】なお、信号ソースからの表示データの伝送に低電圧差動信号（LVDS信号）を用いる方式では、当該信号ソースからのLVDS信号を上記表示制御装置を搭載する基板（インターフェイス基板）に搭載したLVDS受信回路で元の信号に変換してからゲートドライバGDRおよびドレインドライバDDRに供給する。

【0108】図8から明らかなように、ドレインドライバのシフト用クロック信号D2（CL2）は本体コンピ

ュータ等から入力されるクロック信号（DCLK）および表示データの周波数と同じであり、XGA表示素子では約65MHz（メガヘルツ）の高周波となる。このような構成の液晶表示装置は薄形、低消費電力といった特徴を有し、今後は各分野における表示デバイスとして広く採用される傾向にある。

【0109】図9は本発明による液晶表示装置を実装した電子機器としてのディスプレイモニターの一例を示す外観図である。このモニターの画面すなわち表示部に実装する。このディスプレイモニターを構成する液晶表示装置は前記実施例で説明した検査回路により、その断線検査や点灯検査を実施したものであるため、信頼性が高く、高品質の画像表示を長期間にわたって得ることができる。

【0110】なお、本発明による液晶表示装置は、上記のようなディスプレイモニターに限るものではなく、デスクトップパソコンのモニターやノートパソコン、テレビ受像機、その他の機器の表示デバイスにも使用できる。

【0111】次に、本発明のより詳細な要部実施構成例に付き説明する。

【0112】まず、走査線側共通線に関して説明する。

【0113】図12（a）は走査線側共通線としてC1、C2の2本を形成した例である。手段として述べたように、隣接する走査信号線を同一の走査線側共通線に接続しても全ライン同時点灯は可能である。しかし、フリッカの点灯検査に関し困難が生じる。

【0114】そこで、図12（a）のように、少なくとも2本の走査線側共通線を設けた。

【0115】なお上記効果は図12（b）に示すように、走査信号線と静電気抑制共通線ASCLがつながっていない構成でも同様の効果が有る。

【0116】さらに、走査信号線は走査線側共通線C1、C2のいずれかに複数本毎につながっているため、静電気が加わった場合でも走査信号線が単独で存在する場合よりその影響を軽減できる。この場合、ASCLの切断工程が不要となるため、工程削減による低コストが実現できる。

【0117】画素の保持容量の構成としてはCadd、Cstgのいずれでも良い。

【0118】図13（a）は走査線側共通線としてC1、C2、C3の3本を形成した例であり、図13（b）はそのASCLを持たない例である。

【0119】手段として述べたように、フリッカに関しては、TFTへの書き込み時の飛び込み電圧の影響も存在する。これを実使用状態により近づけるには、特に画素電極と後段の走査信号線との間に画素電極に書き込まれた電荷の保持用の容量を形成する、いわゆるCadd方式の液晶表示装置において走査線側共通線が3本以上あることが望ましい。



【0120】そこで本実施例では、前段の画素のCaddが自段の走査信号線上に形成し、さらに自段の画素のCaddを後段の走査信号線上に形成した。むろんcSTGでも良い。但し、この構成では、手段として述べたように映像信号線延在方向の6つの画素A B C D E Fで、基準信号電位に対する各画素の極性は、例えば＋＋＋＋＋となり、例えば画素CとDが同極性になるという問題があるため、望ましくは次に示す4本、あるいは前に示した2本が良く、特にCadd方式の容量部を有する画素構造を有する液晶表示装置では次に示す4本がより望ましい。

【0121】図14(a)は走査線側共通線としてC1、C2、C3、C10の4本を形成した例であり、図14(b)はそのASCLを持たない例である。

【0122】これにより上述のように映像信号線延在方向で画素間で互いに逆極性となることができ、より実用状態に近い検査が可能となり、検査精度が向上する。

【0123】次に、信号線側共通線に関して説明する。

【0124】図15(a)は信号線側共通線としてC4、C6、C8の3本を形成した例である。

【0125】前記解決手段にて説明のように、本発明は少なくともカラーフィルターの色毎に信号側共通線を分離したことを大きな特徴とし、これにより検査パッド数削減によるプローブコストの低減を図り、高精細品での検査を可能にしつつ、色を表示させての検査を実現するものである。

【0126】そして検査パターンとして、カラーフィルターが赤、緑、青の3色であれば各色同時点灯での白表示はむろん、各色毎の点灯による赤、緑、青の個別検査、さらには各色の階調を制御して点灯することにより製品で表示するほぼ全ての色に関する検査が可能となる。

【0127】むろん色は赤、緑、青に限るものではなく、シアン(黄緑)、マゼンダ(紫)、イエロー(黄)の3色による、いわゆる補色型のカラーフィルターを用いた液晶表示装置であっても同様である。この点に関しては、本発明及び明細書全文に関し共通である。

【0128】本発明により、各色の色純度の検査が可能となり、さらに全色同時点灯のみの検査しかできない液晶表示装置に対し、表示むらの検査精度が大幅に向上した。カラーフィルターはその色毎に個別に塗布、露光、現像を行い、もしくは個別の色を含浸させることにより形成する。

【0129】したがって、各色毎に、その色濃度の面内均一性、あるいは膜厚の面内での分布が生じることになる。各色同時に点灯した場合には、これらの影響は通常見え難くなる。例えば赤の膜厚のみが局所的に変化した場合には、赤、緑、青の3色全ての同時点灯では赤の膜厚の局所的変化が輝度への及ぼす影響は、赤単色表示時の約1/3になる。したがって、全色同時点灯のみで

は、輝度むら、特に色むらに関する検査感度が低下するためである。

【0130】図15(b)はASCLを持たない例であるが、図12(b)の走査側共通線が一定の静電気抑制効果を奏するのと同様に、本構成でも一定の静電気抑制効果が実現し、また工数低減が実現する。

【0131】図16(a)は信号線側共通線としてC4、C5、C6、C7、C8、C9の6本を形成した例である。本構成では少なくともカラーフィルターの色毎に、かつ正極用、負極用として信号側共通線を分離したことを特徴とする。すなわち赤、緑、青の3色のカラーフィルターに対し、信号側共通線は6本になる。

【0132】液晶表示装置の駆動方法としてはコモン反転駆動、ドット反転駆動の2種が多く知られている。コモン反転駆動では、通常走査信号線延在方向に隣接する画素同士は基準信号電位に対し同極性であるため、上記のように信号側共通線は少なくとも3本あればよい。

【0133】しかしドット反転駆動では、走査信号線延在方向に隣接する画素間は、基準信号電位に対し通常逆極性として駆動される。このため、ドット反転で信号側共通線が3本の場合、例えば走査線延在方向に隣接するRGBRGBの6つの画素を考えると、その極性は例えば＋＋＋＋＋となり、BとR間で極性の反転が実現できない。

【0134】このため、点灯検査でフリッカ、すなわち画面のちらつきを正確に検査することが困難になる。そこでカラーフィルターの色毎に、かつ正極用、負極用として信号側共通線を6本とすることによりRGBRGBの6つの画素に対しその極性を例えば＋＋＋＋＋と画素間で逆極性とし、フリッカの検査精度の向上を実現した。

【0135】上記走査線側共通線の構成である図12、図13、図14、及び信号線側共通線の構成である図15、図16は組み合わせで構成することにより、その双方の効果が実現する。

【0136】次に、図12乃至図16各図のLCT1、LCT2の切断に関して説明する。

【0137】図17(a)はTCP方式の場合の一例である。基板端の内側にASCLが形成され、走査信号線に電気的に接続されている。

【0138】検査前の段階で領域LCT1にてASCLと各走査信号線を分離する。これは、各色毎の検査を行うためである。ASCLに繋がったままでは走査線側信号線経由で各走査信号線が繋がっているため、単色の検査ができないからである。

【0139】分離は、レーザー光線で行う手法、エッチングにより行う手法、さらには基板を概領域で切断する手法のいずれでも良い。レーザー光線で行う手法では位置精度が最も高いため、走査側信号線とASCLの距離を近づけることが可能であり、その分マザーガラス基板

の面積を有効活用でき、同一基板からより大型の製品を実現できるという利点を有する。

【0140】エッチングによる手法では、多数の基板を同時にエッチング液に入れての一括処理が可能である。この場合、分離すべき領域で、予め分離する層を露出させておく構造が必要であり、かつその部分では導電層は1層であることが望ましい。

【0141】例えば端子部をITOのような透明導電材料単層、もしくはそれにより被覆して形成し、エッチング部を金属で形成し、かつ両者のエッチング液が異なる構成であれば端子部が誤って除去されるが如き弊害も防止できる。しかし、レーザー光線による手法よりは、大きい領域が必要となる。

【0142】基板自体の切断により行う手法では、通常スクライブ用の刃、もしくはレーザー光線で溝を形成し、その後圧力を加え概領域で基板を分断する手法がとられる。この場合、物理的に完全に分離されるため、分離不十分となる危険性は最小にできる。

【0143】しかし、切断時に本来切断してはならない領域、例えば走査線側共通線まで切断されてしまう場合も生じうる。いずれの手法を用いるかは主に製造ラインの構成による。しかし収益最大の観点からは1枚のマザーガラスから取得できる製品の数、あるいはサイズを最大にするのが最も有効であり、この目的にはレーザー切断による手法を用いることが合致する。

【0144】またASCLと走査信号線が予め分離されている構成では該工程は不要であるが、走査線側共通線により一定の静電気抑制効果があるとはいえ、完全を期すにはASCLがある方が望ましい。

【0145】分離後、走査線側共通線に接続されて設けられた走査線側検査端子GLTPに検査プローブPBを接触させ、検査用信号を入力し、検査を行う。この検査にて不良と判定されたものは、例えばレーザー光線による修正等で良品にし得るものに関しては修正工程に回り、その後再度検査を行い、欠陥が修正されていればその液晶表示素子は良品として扱うことができるため不良率が低減できる。

【0146】ここで本発明は単色の検査に対応していることが大きな意味を持つ。すなわち、隣接する2画素の連続点欠陥等に関しては、全色同時点灯しかできない場合、検出できない場合があるからである。例えば、赤の画素と隣接する緑の画素が短絡していた場合、全色同時点灯では異常なしと判定される。

【0147】一方単色検査では、赤を点灯した場合に赤の画素のみならず隣接する緑の画素も同時に点灯し、輝点欠陥として不良として判定される。

【0148】この工程で不良として判定出来れば、例えば赤と緑の画素間の短絡箇所をレーザー光線で切断することにより欠陥が修正され、良品にすることができる。しかし全色同時点灯検査しか出来ない場合は、この欠陥

はその後駆動回路と接続されるまで検出されない。

【0149】この段階で修正するには、偏光板添付後であれば偏光板を一度はがす必要があり、またその必要が無い場合でも修正装置への搬送過程、修正作業などで駆動回路が破壊される危険が生じ、いずれの場合でも修正に要するコストは増大する。あるいは、修正過程でギャップ不良など他の不良を誘発し、修正に失敗する率が増大する。したがって、セルの段階で単色の検査に対応していることが歩留まり、コストの両面で大きな意義を持つのである。

【0150】検査により良品と判定された基板は、次に走査線側共通線C1、C2、C3とTCPの接続用パッドTCPD間をLCT2で分離する。この分離は、基板自体の物理的切断により行う。したがって、LCT2がこの辺の製品の状態での基板の一端となる。その後、図17(b)に示すように、TCPを実装し、外部駆動回路と走査信号線を接続する。

【0151】以上は走査信号線側に関する説明であるが、映像信号線側に関しては図17(a)に相当する図を図18(a)に、図17(b)に相当する図を図18(b)に示す。基本的な工程及び思想は同様である。

【0152】また図17(b)あるいは図18(b)を見れば判明するが、TCP方式では液晶表示装置が完成した状態では、本発明で開示の手法あるいは思想による検査を行う構成が、適用している場合でも残留しないように構成することが可能である。

【0153】しかし本発明は、上記手法による液晶表示装置、あるいは上記手法による液晶表示装置の製造方法を開示するものであり、製品に構成として残留せずとも本発明開示の手法もしくは思想を適用し製造されたTCP方式の液晶表示装置も本願の対象とするものである。

【0154】また図17、図18ではTCP方式を例として説明したが、FCA方式の場合の違いはLCT1あるいはLCT2での分離に基板の物理的切断の代わりにレーザー光線、あるいはエッチングのいずれかを用いる点を除けばほぼ同じである。但し、FCA方式の場合は例えば図3に示されるように、液晶表示装置が完成した段階でも基板の一部に少なくとも共通線の一部が残留する為、本発明で開示の手法もしくは思想を適用し製造されたか否かの判定が相対的に容易であるという違いがある。

【0155】次に、検査パッドの配置方法をFCAの走査信号線引き出し側で共通線が3本の場合を例に説明する。TCPの場合でも基本的概念は同様である。また共通線の本数が異なっても同様の概念が適用できる。

【0156】図19(a)は1つのチップGDR、もしくはTCPの場合であれば端子が集約された1領域に対し、ゲートドライバ側の検査パッドGLTPを片側に設けた例であり、プローブPBの製作が容易である。

【0157】次に、図19(b)は交互に設けた例であ

り、1個毎の検査パッドG L T Pを大きく構成することが可能となり、プローブP Bの位置合わせが容易となり検査時間が短縮できる。

【0158】図19(c)は走査線側共通線の引き出し領域とは別の領域に検査パッドP Bを設けた例であり、配置、サイズ両面で設計の自由度が増す。

【0159】図19(d)は両側に設けた例であり、走査線への走査線側共通線から供給される検査用信号の波形純りを抑制でき、より実際の駆動状態に近い検査が実現する。

【0160】映像信号線引き出し側でも走査信号線引き出し側の場合とその思想は同様である。信号線側共通線が6本の場合の1例を、図20に示す。図20(a)片側に検査パッドP Bを構成した例である。図20(b)は両側に交互に引き出した例である。

【0161】P Bの数が多いため図19の場合よりP Bのサイズを拡大することによる位置合わせ精度へのメリットは大きい。図20(c)は正極、負極単位でP Bを構成した例である。図20(d)は両側に構成した例である。

【0162】次にF C Aの場合であれば複数のチップ搭載領域、またT C Pの場合であれば端子が集約された1領域の複数の渡る領域でのP Bの配置の例を、F C Aでの走査線側領域を例にそのいくつかの例を説明する。むしろ共通線の数異なる場合、及びドレイン側にも同様の思想が適用できるこというまでもなく、それらの一例としての説明である。

【0163】図21(a)は、各走査駆動I C搭載領域G D Rの両側にゲートドライバ側検査パッドG L T Pを配置した例である。この場合、給電抵抗を最小とすることが出来、より実際の駆動に近い状態での検査が実現できる。

【0164】図21(b)は、複数のG D R単位でG L T Pを設けた例である。この場合、プローブの数が減らせるため、プローブの製作コストが低減できる。

【0165】図21(c)は複数のG D R間で、複数の信号線側共通線に対し、交互にG L T Pを設けた例である。この場合、プローブコストの低減と1個あたりのG L T Pの面積の増大が可能である。

【0166】図21(d)はG L T Pを信号線側共通線形成領域から外れた領域に形成したものである。これにより、設計の自由度が増大すると共に、プローブの位置決めが容易となる。またこの構成では端子ピッチの違う多品種間で、基板上の一端面に対し同一のピッチとなるようG L T Pを配置することで品種間でのプローブの兼用が可能となり、検査装置の台数低減、プローブコストの低減が合わせて実現する。

【0167】図21(e)は一端のG D Rの信号線側共通線からG L T Pへの引き回しを変更したものである。図21(d)の構成では、一番端の一個のみ、G L T P

内の端子の配置が他の部分と逆転してしまう。図21

(e)の構成によりこれが防止でき、特に多品種対応のプローブ実現の上で、効果的である。

【0168】もしくは、図21(d)でその他の部分と逆転する部分のG L T Pそのものを除去した場合が図21(f)であり、図21(e)と同様の効果が実現し、またプローブ数も低減できるが、該G D Rのみ片側からの信号給電となるため、該G D Rに関する画素領域の検査精度が他の領域に比べ相対的に、特にフリッカに関して低下するという課題がある。

【0169】次に、ドレインを例とし、更なる例と思想を示す。

【0170】図22(a)は信号駆動I C搭載領域D D Rに対するドレインドライバ側検査パッドの例を示すものである。D D R間でD L T Pが互いにずれるように配置している。

【0171】これにより、1個あたりの検査パッドD L T Pの面積の拡大が可能となり、P Bの位置合わせが容易となる。

【0172】図22(b)端面のD L T Pも同様の配置としたものである。この場合、同じ構成のプローブを複数個構成することによりプローブユニットが構成できるため、プローブの制作費が低減できる。

【0173】図22(c)は図22(b)の構成に、信号線側共通線毎に交互にD L T Pを構成する思想を追加したものであり、さらに1個当たりのD L T Pが拡大できる。特にドレイン側は、ゲート側に比べ本数が多く、かつその増加量が液晶表示装置のアスペクト比の増加量より多いため、ゲート側に比べチップ間の間隔が狭くなる。

【0174】したがって、D L T Pを形成する十分な領域を確保すること自体が困難な場合があり、そのような場合でも図22(c)の構成によりD L T Pの配置を可能とすることが出来る。図22(d)は、図21(d)と同様の思想によるものであり、D L T Pを走査線側共通線形成領域から外れた領域に形成したものである。

【0175】図21(f)と同様の思想により端面のD L T Pを除去した構成が図22(e)である。図22(f)は図21(e)と同様の思想によるものである。

【0176】前記解決手段にて説明したように、フリッカの検査精度は、画素間の微小な電圧差により影響を受けるため、検査時の信号波形の遅延を抑制することが必要である。

【0177】したがって、信号線側共通線に検査用信号を入力する検査用パッドをチップ搭載領域、もしくは信号配線の集約領域を単位として、その数がnの場合、各信号線毎に $(n-1)/2$ 個以上設けることが望ましい。またプローブコストの増大を抑制するためには、 $2 \times (n+1)$ 個以下であることが望ましい。上述の各種

の例はこの思想も合わせて開示したものである。

【0178】また映像信号線へ検査信号を入力する検査信号端子数より、走査信号線へ検査信号を入力する検査信号端子数が多い方が望ましい。これは、検査時の映像信号線へ印加する必要がある検査信号の入力周波数が、走査信号線へ印加する必要がある検査信号の入力周波数以上とすることが上記構成で検査を行う上で必要であり、このため映像信号線側の入力抵抗を低減するという要請によるものである。

【0179】また検査用信号の入力抵抗低減は、信号線側共通線、もしくは信号線側と検査パッド間の配線、あるいは走査線側共通線、もしくは走査線側共通線と検査パッドの間のいずれかに、液晶表示装置中の最も低抵抗な配線層で形成された領域を設けることで、低抵抗化の効果を図ることができる。

【0180】次に、検査パッド数をさらに低減する例を説明する。ゲート側を例に説明するが、ドレイン側でも同様の思想は適用でき、またTCPでも同様の思想が適用できる。これらの代表として、FCAのゲート側を例緒として説明する。

【0181】図23は信号線側共通線から引き出された配線により、別の共通線に各々の引き出された配線が接続され、その少なくとも一端にGLTPを構成した例である。これにより、GLTPの数を、ゲート側であれば走査線側共通線の数に、またドレイン側であれば信号線側共通線の数に至るまで低減することが可能となる。

【0182】したがって、プローブコストが大幅に低減できるのみならず、その位置合わせが容易となるため検査時間の削減も可能となる。

【0183】しかし本構成ではGLTPを多数設ける場合に比べ、配線抵抗の影響による波形遅延の悪化は不可避免である。その影響を抑制する上で、該別の共通線は液晶表示装置の中で最も低抵抗な材料層、あるいは同一の材料であっても線幅を広くすることにより画素内の配線より低抵抗化した層を、少なくともその一部に有して構成することが望ましい。

【0184】次に、LC1の切断をより効率的に行う手法、特にレーザー切断にて行う場合に効率的に行える構成の思想をその1例と共に示す。

【0185】図24(a)は、図21(f)がLC1で切断される前、すなわちASCLに繋がっている状態である。レーザー光線による分離は、通常レーザー光線の光学系を固定し、基板を移動することにより行われる。これはレーザー光線に関わる光学系は精密であるため、これを頻繁に移動させた場合光学系にずれが生じ、レーザー光線の光軸がずれ、所定の領域外を分断してしまう危険があるためである。

【0186】またその際の修理にも精密であるがゆえに時間を要するため、レーザー光線は固定し、代わりに基板側を移動するのである。この際、切断すべき領域と切断

してはならない領域との間に、より余裕が有るほど分断に要する時間は短く出来る。なぜなら、移動は機械的機構により行われるため、素早く基板を移動させる場合にはそれだけ移動によるずれも拡大しやすいからである。

【0187】そこで、LC1領域をチップ領域外に形成することにより該余裕の領域を拡大できるため、その分レーザー光線による分断に要する時間を低減でき、スルーット改善、歩留まり改善、コスト低減が図れる。さらに、切断領域を一直線上に形成することにより、より高速化が実現する。

【0188】図24(b)は図23のようにGLTP数を低減し、その先にLC1を設けた例である。切断すべき領域の長さが低減できるため、大幅に時間短縮が可能である。図24(c)は図24(b)のGLTP位置の別例である。

【0189】さらに図24(d)は図23の思想を走査線側、ゲート線側の双方に適用し、さらにGLTPとDLTPを集中配置した例である。これによりさらに時間短縮が可能である。特に基板の一端に集中させて構成した場合には、基板全体としても1次元の切断のみLC1が分離できるため、レーザー切断のための基板の位置合わせが1回で済み、さらに時間低減が可能となる。

【0190】また、このように検査パッドを一辺に集中する構成は、図2に示すように多品種共用のプローブ作成が容易に実現できる、プローブの位置合わせが容易であるなど多くの利点を有する。

【0191】次に、検査時の信号波形に関する思想を例と共に示す。図25はドレイン側の信号線側共通線がRGB各色1本、走査線側共通線が2本である場合の例である。ドット反転駆動を例に説明する。

【0192】図25(a)は駆動波形の概念、図25(b)及び図25(c)はこのときの第1フレーム、第2フレームでのRGB及び第1、第2の走査線で構成される6画素分の画素の基準電位 $V_{com}$ に対する極性を示すものである。

【0193】図25(b)及び(c)を比較すると明らかのように、本構成では常に画素に同極性の電位が加わり、液晶が劣化してしまう。

【0194】これを対策する検査用の波形が図26に示すものである。図26(a)に示すように映像信号線に入力する信号の周波数を図25(a)の場合の $1/2$ とする。これにより、図26(b)、図26(c)に示すように第1フレーム、第2フレームで画素の極性が反転でき、液晶に直流が乗ることを防止出来る。

【0195】図27はドレイン側の信号線側共通線としてRGB毎に正極、負極の2本形成し、合計6本とした場合である。

【0196】本構成では図27(b)、図27(c)に示す第1フレーム、第2フレームでの画素の電位はフレーム毎に互いに反転し、かつ隣接する画素間でも常に反

転した、通常のドット反転駆動の状態が実現できる。これにより、実際の使用状態に近い高精度にてフリッカの検査が実現できる。

【０１９７】図２８はコモン反転の場合の一例である。

【０１９８】この場合は、信号線側共通線がRGB各１本、走査線側共通線が２本有れば、図２８（ｂ）、図２８（ｃ）にそれぞれ第１フレーム、第２フレームを示すように、ライン反転駆動が実現する。したがって、コモン反転の場合には信号線側共通線が３本、走査線側共通線が２本有れば実際の使用状態に近い高精度にてフリッカの検査が実現できる。

【０１９９】図２９は図２７の構成で走査線側共通線が３本の場合の例である。

【０２００】この場合、Caddに関する説明として前述のように、前段、自段、後段の３ラインで駆動できるため、TFTでの飛び込み電圧の影響をより製品に近い状態として検査が可能である。しかし、GAとGCで極性が同じとなるため、完全なドット反転とはならないという欠点がある。

【０２０１】図３０は、図２５の弊害である画素への直流印加を防止する手法の別方式であり、図２６と同様の効果となる。なお本項の効果はRGB各１本で奏することが出来る、さらにRGB毎に正極用、負極用の２本を設ければフリッカ対策も同時に実現する。

【０２０２】本構成では図３０（ａ）に示すように映像信号線の周波数を図２５（ａ）の場合より早く構成し、第１フレームと第２フレームに逆極性の信号が加わるようなタイミングでGA、GBをhighにして画素に電圧を書き込むことにより、図３０（ｂ）、（ｃ）にそれぞれ第１フレーム、第２フレームを示すように、直流の重畳を防止したものである。

【０２０３】図３１はドット反転駆動用として検査精度、プローブコスト、額縁領域縮小など総合的に勘案して最も望ましいと考える検査波形であり、ドレイン側の信号線側共通線はRGB各色毎に正極用、負極用で２本、合計６本として構成した。

【０２０４】また、ゲート側の走査線側共通線は４本で構成し、前段、自段、後段の関係を常に維持できると共にフリッカの抑制も実現する。駆動波形を図３１（ａ）に示す。

【０２０５】これにより第１フレーム及び第２フレームの画素の極性はそれぞれ図３１（ｂ）、及び図３１（ｃ）に示すようになり、隣接画素間で極性が反転したドット反転駆動が実現できる。むろん、コモン反転に用いても問題ない。

【０２０６】このような波形による検査が実現できる共通線を有する液晶表示装置、あるいは検査手法により、ドット反転駆動において検査パッドを低減し高精細に対応しつつ、かつ十分な検査を実現することができる。

【０２０７】またプローブを本構成に対応した形として

形成することにより、ドット反転のみならずコモン反転にも適用でき、汎用性の高い検査装置とすることが出来る。

【０２０８】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ドレインドライバやゲートドライバを接続する液晶表示装置の信号線引出線に接続する検査パッドの幅、長さ、ピッチを大きくとることが可能であるため、高精細表示の上記ドライバを用いた場合でも、その断線検査や点灯検査のためのプローブの製作が容易となり。また、プローブと検査パッドのコンタクトを性格にとれるため、検査精度が向上し、信頼性の高い液晶表示装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明による液晶表示装置の１実施例を説明する平面図である。

【図２】図１の検査パッド形成領域TTPを詳細に説明するための要部拡大図である。

【図３】本発明による液晶表示装置の１実施例の要部配線を説明する模式図である。

【図４】本発明による液晶表示装置の１実施例の点灯検査でドレイン検査パッドとゲート検査パッドに印加する検査信号の一例を説明する波形図である。

【図５】本発明による液晶表示装置の他の実施例の要部配線を説明する模式図である。

【図６】本発明を適用した一般的なアクティブ・マトリクス型液晶表示装置の駆動システムの構成を説明するブロック図である。

【図７】液晶パネルの各ドライバの概略構成と信号の流れを示すブロック図である。

【図８】信号ソース（本体）から表示制御装置に入力される表示データおよび表示制御装置からドレインドライバとゲートドライバに出力される信号を示すタイミング図である。

【図９】本発明による液晶表示装置を実装した電子機器としてのディスプレイモニターの一例を示す外観図である。

【図１０】FCA実装方式の液晶表示装置の要部を説明する斜視図である。

【図１１】従来の液晶表示装置における検査端子の配置説明図である。

【図１２】本発明による液晶表示装置の１実施例の要部配線を説明する模式図である。

【図１３】本発明による液晶表示装置の１実施例の要部配線を説明する模式図である。

【図１４】本発明による液晶表示装置の１実施例の要部配線を説明する模式図である。

【図１５】本発明による液晶表示装置の１実施例の要部配線を説明する模式図である。

【図１６】本発明による液晶表示装置の１実施例の要部

配線を説明する模式図である。

【図 17】本発明による液晶表示装置の 1 実施例の要部配線を説明する模式図である。

【図 18】本発明による液晶表示装置の 1 実施例の要部配線を説明する模式図である。

【図 19】本発明による液晶表示装置の 1 実施例の検査パッド配置を説明する模式図である。

【図 20】本発明による液晶表示装置の 1 実施例の検査パッド配置を説明する模式図である。

【図 21】本発明による液晶表示装置の 1 実施例の検査パッド配置を説明する模式図である。

【図 22】本発明による液晶表示装置の 1 実施例の検査パッド配置を説明する模式図である。

【図 23】本発明による液晶表示装置の 1 実施例の検査パッド配置を説明する模式図である。

【図 24】本発明による液晶表示装置の 1 実施例の検査パッド配置を説明する模式図である。

【図 25】本発明による液晶表示装置の 1 実施例の検査用信号を説明する模式図である。

【図 26】本発明による液晶表示装置の 1 実施例の検査用信号を説明する模式図である。

【図 27】本発明による液晶表示装置の 1 実施例の検査用信号を説明する模式図である。

【図 28】本発明による液晶表示装置の 1 実施例の検査用信号を説明する模式図である。

【図 29】本発明による液晶表示装置の 1 実施例の検査用信号を説明する模式図である。

【図 30】本発明による液晶表示装置の 1 実施例の検査

用信号を説明する模式図である。

【図 31】本発明による液晶表示装置の 1 実施例の検査用信号を説明する模式図である。

【符号の説明】

SUB1 一方の基板

SUB2 他方の基板

GDR 走査駆動 IC (ゲートドライバ) およびその搭載位置

DDR 信号駆動 IC (ドレインドライバ) およびその搭載位置

TTP 検査パッド形成領域

CTL 切断線

GLTP ゲートドライバ側の検査パッド

DLTP ドレインドライバ側の検査パッド

Vcom 対向電極の引出線の検査パッド

PB プローブ

GTM ゲートドライバの出力端子 (ゲート線引出端子)

DTM ドレインドライバの出力端子

TTA ゲートドライバの入力端子

TTB ドレインドライバの入力端子

ASCL 静電気抑制共通線

C1, C2, C3, C10 走査線側共通線

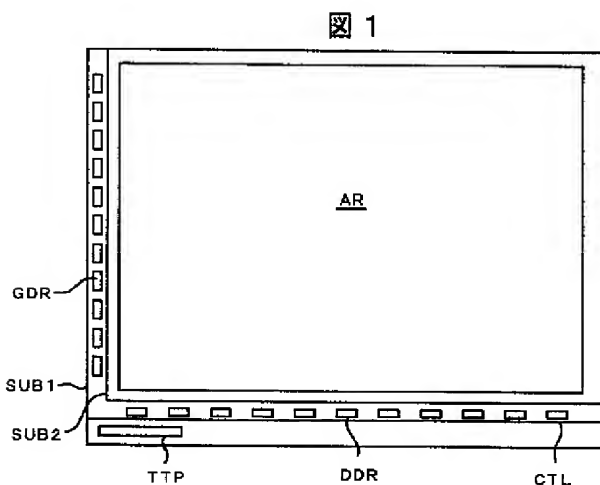
GLTP (GA, GB, GC, GD) 走査線側共通線

C1, C2, C3, C10 に形成した検査パッド

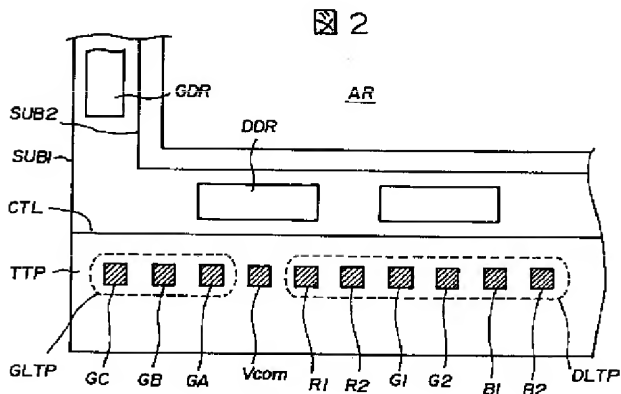
LCT1, LCT2 切断線

C4, C5, C6, C7, C8, C9 信号線側共通線。

【図 1】

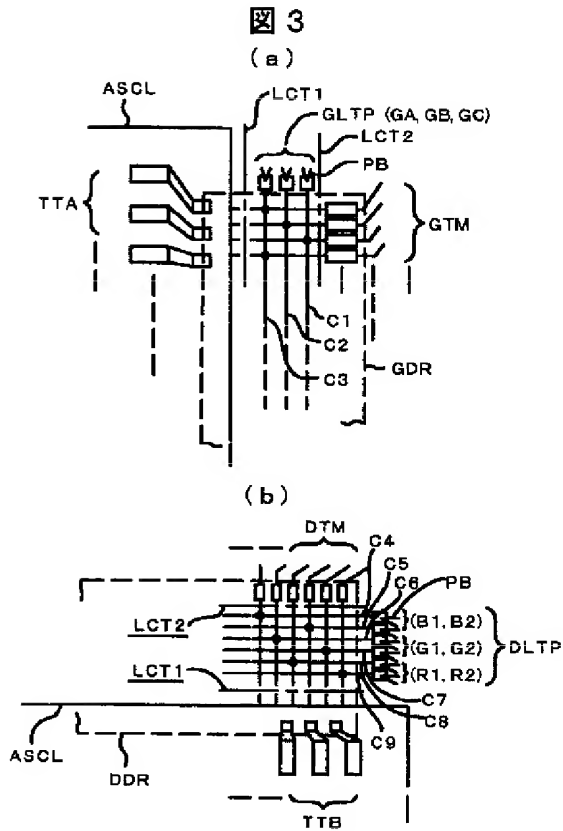


【図 2】

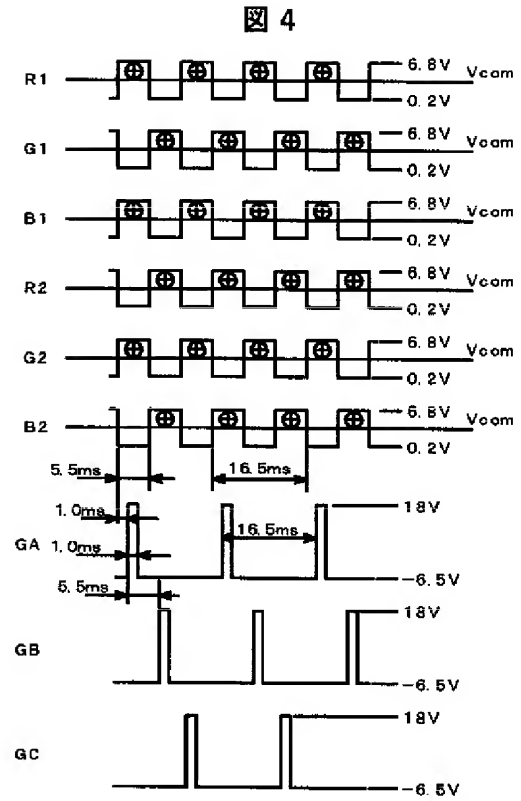




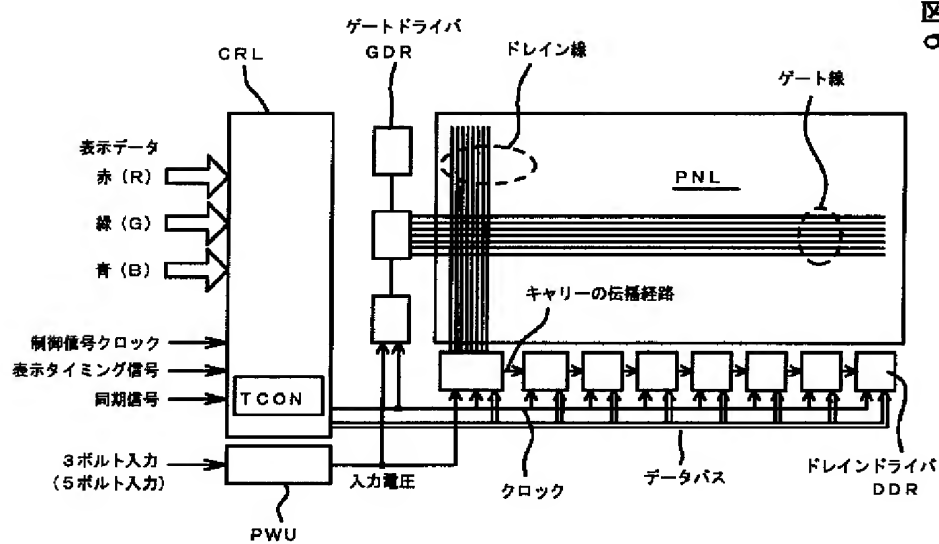
【図 3】



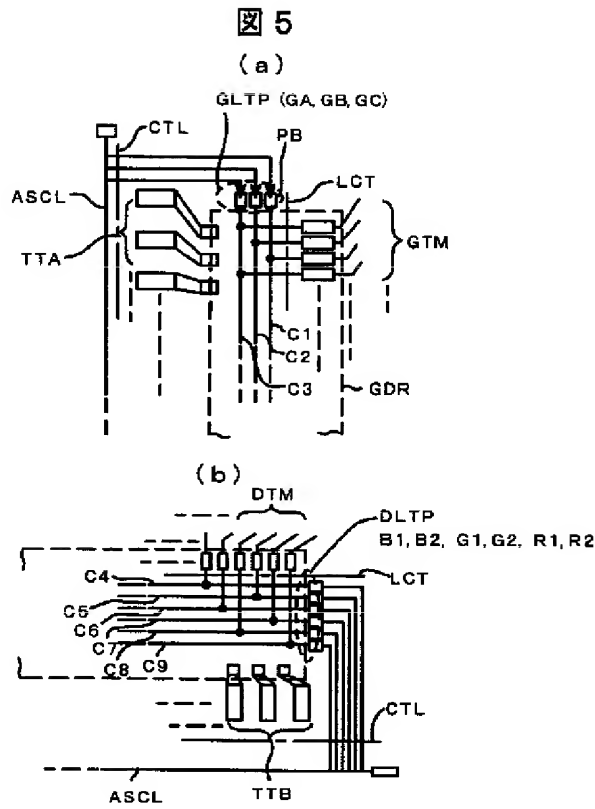
【図 4】



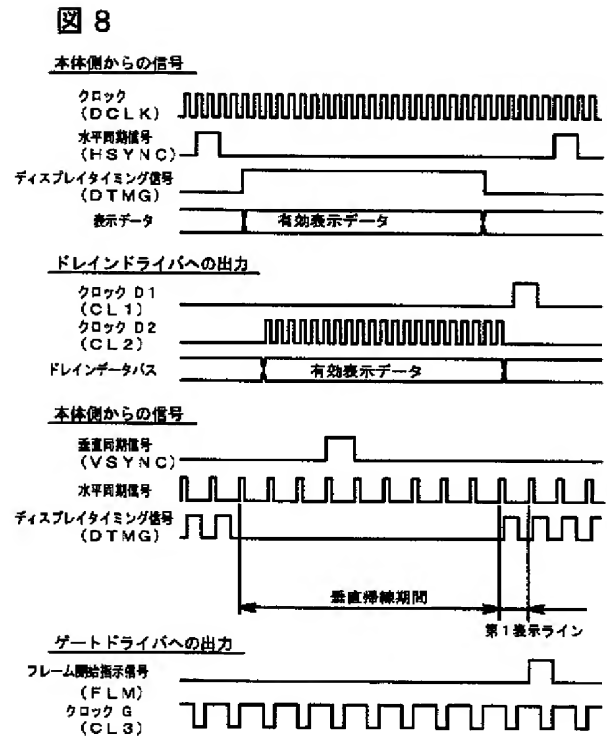
【図 6】



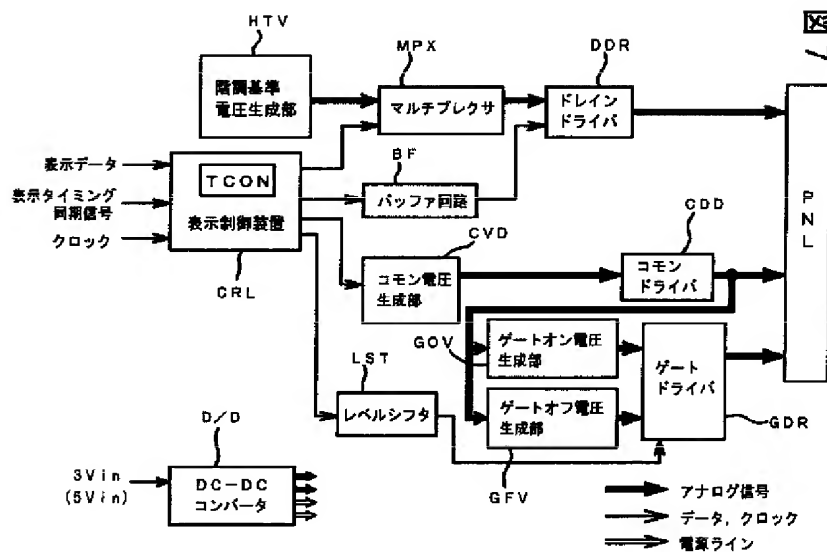
【図 5】



【図 8】

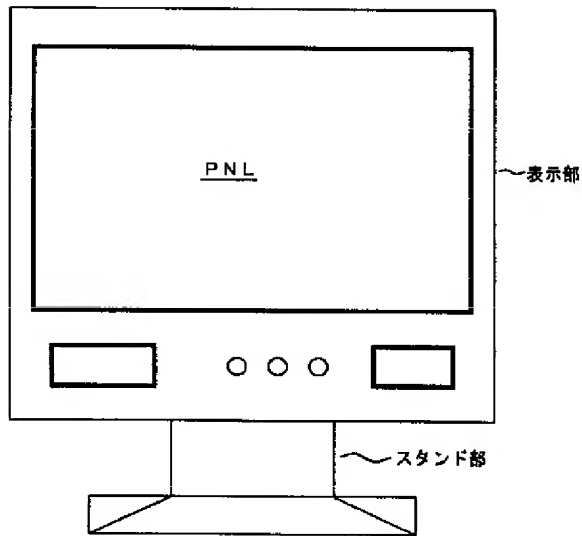


【図 7】



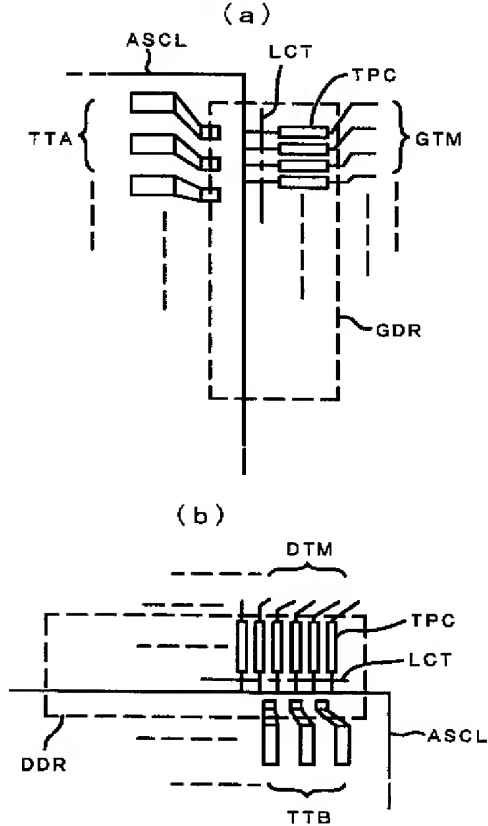
【図 9】

図 9



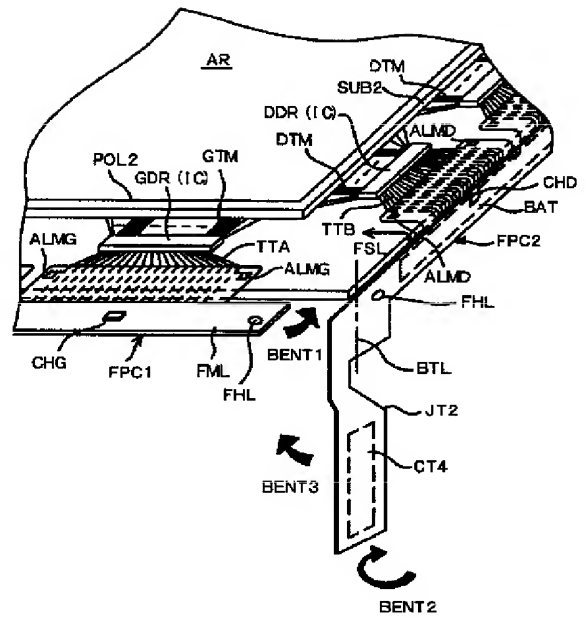
【図 11】

図 11



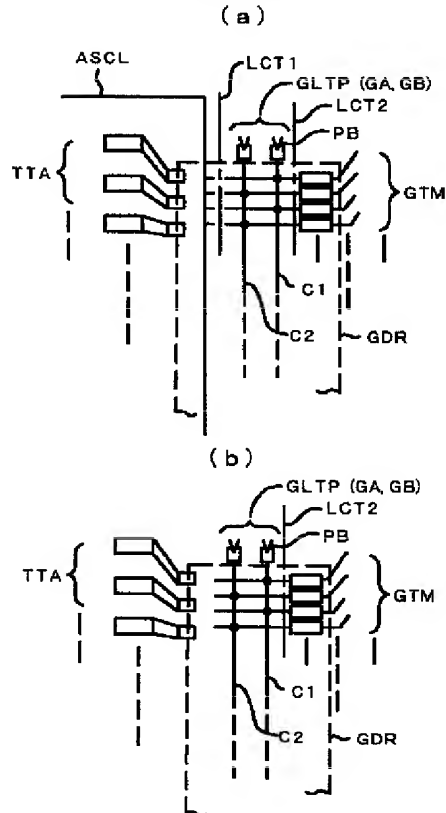
【図 10】

図 10

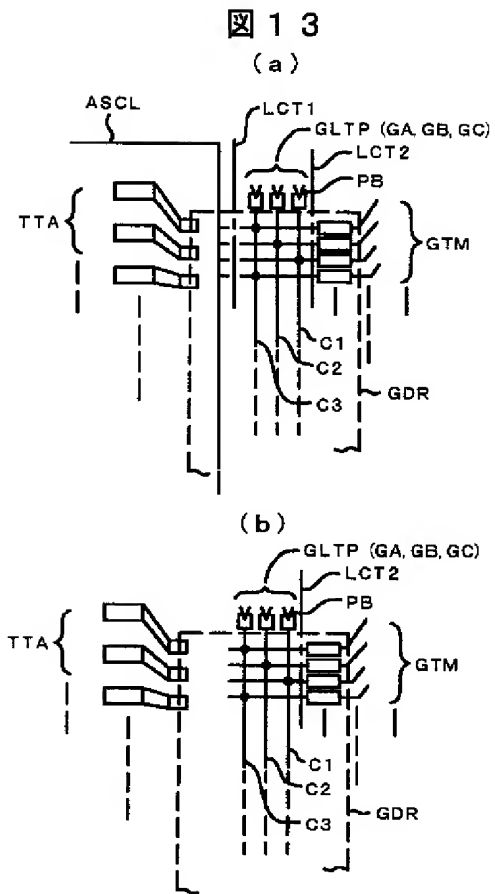


【図 12】

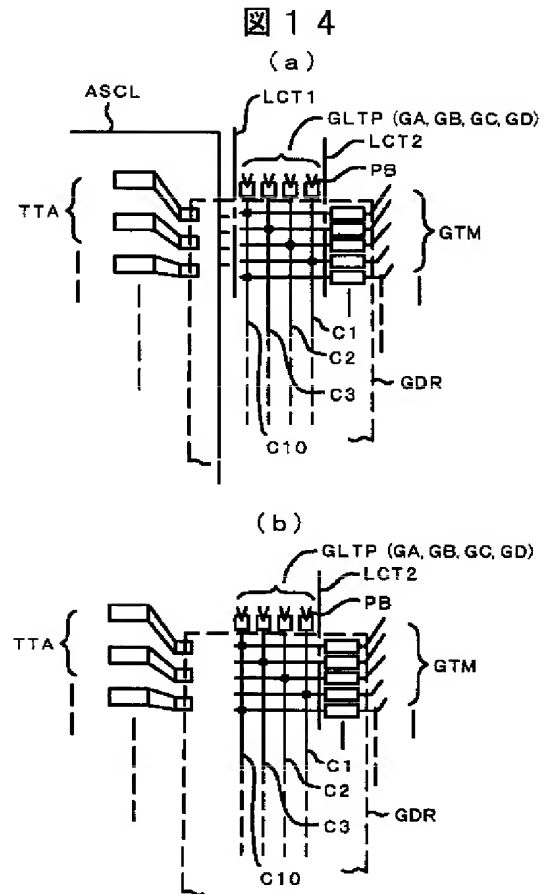
図 12



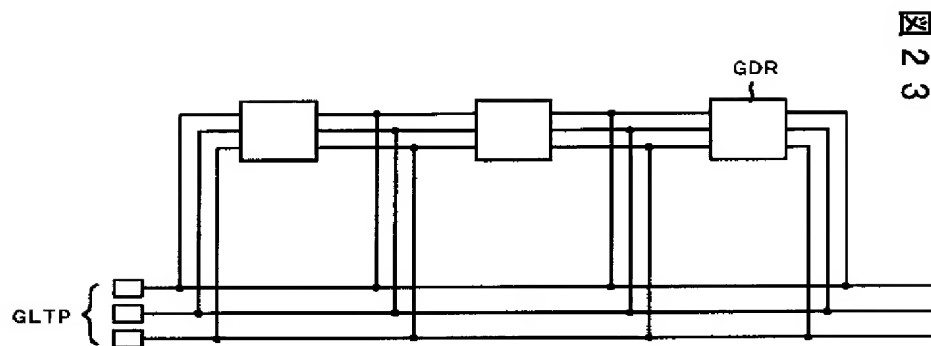
【図 1 3】



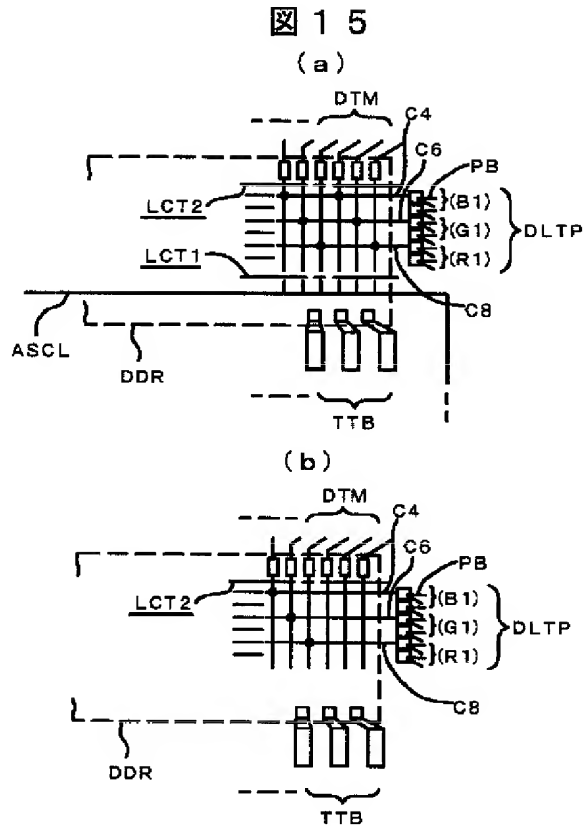
【図 1 4】



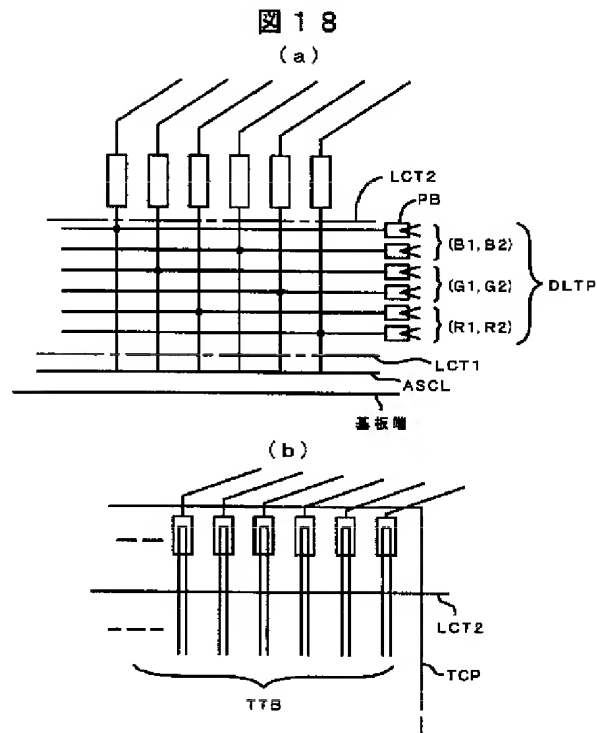
【図 2 3】



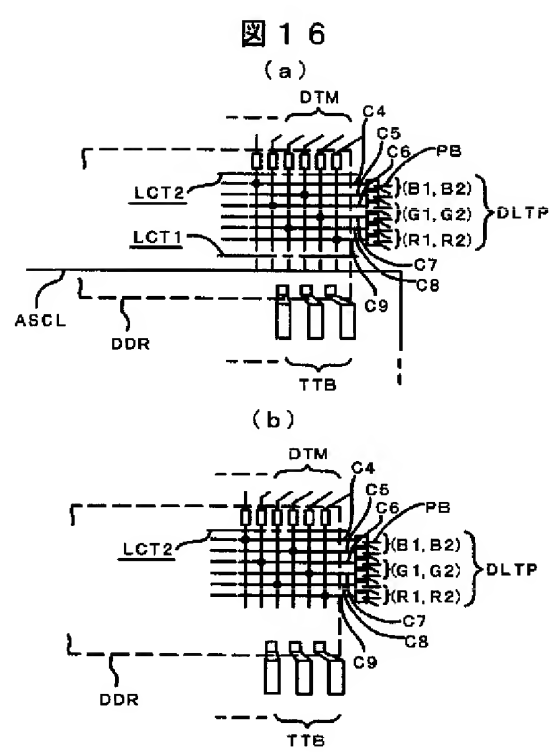
【図 15】



【図 18】

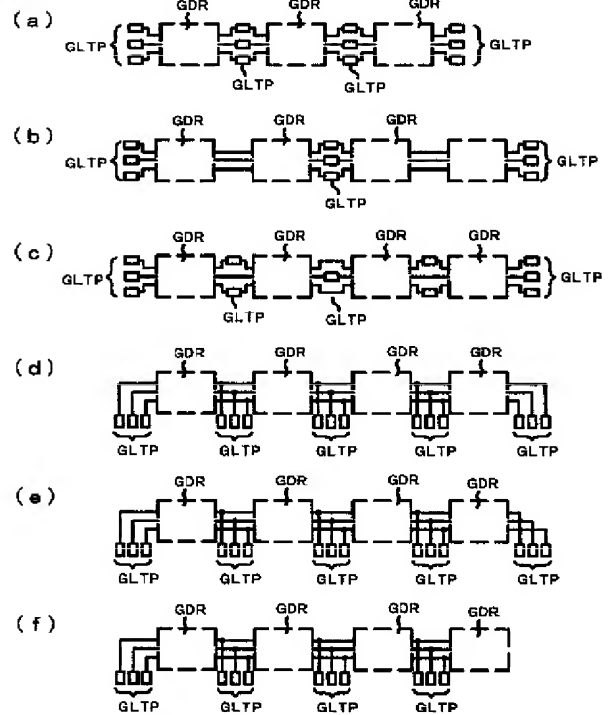


【図 16】

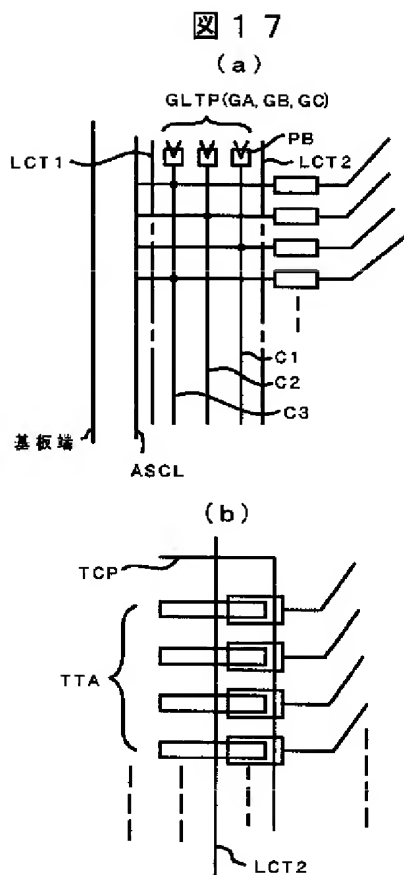


【図 21】

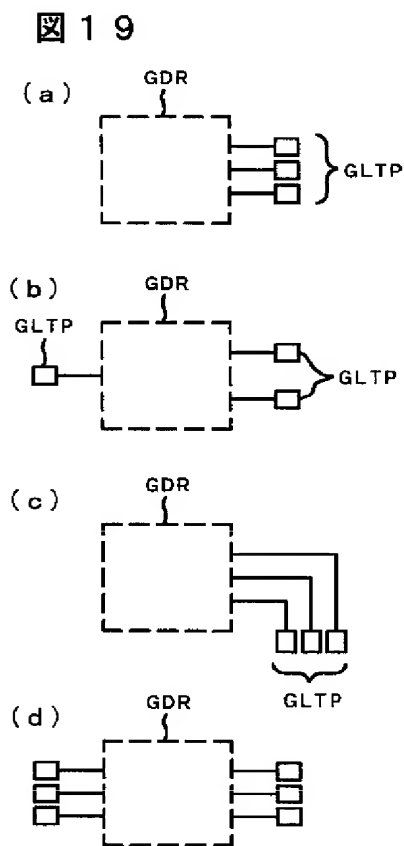
図 21



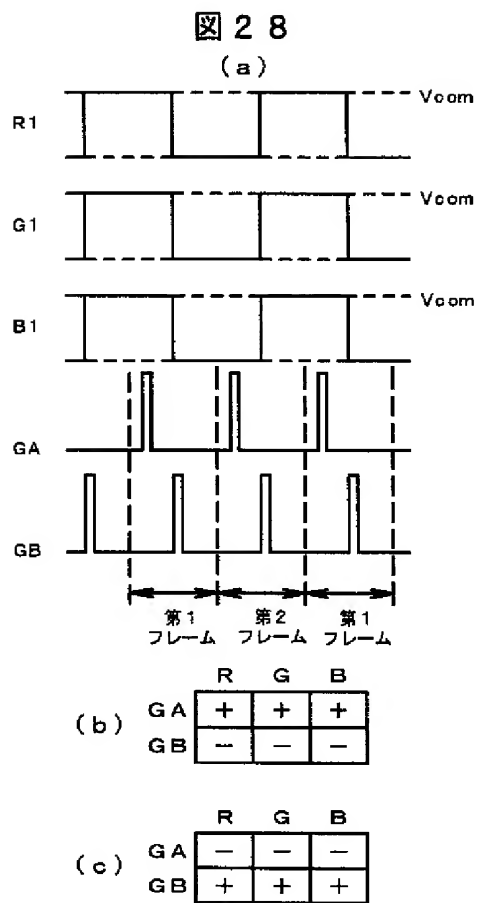
【図 17】



【図 19】

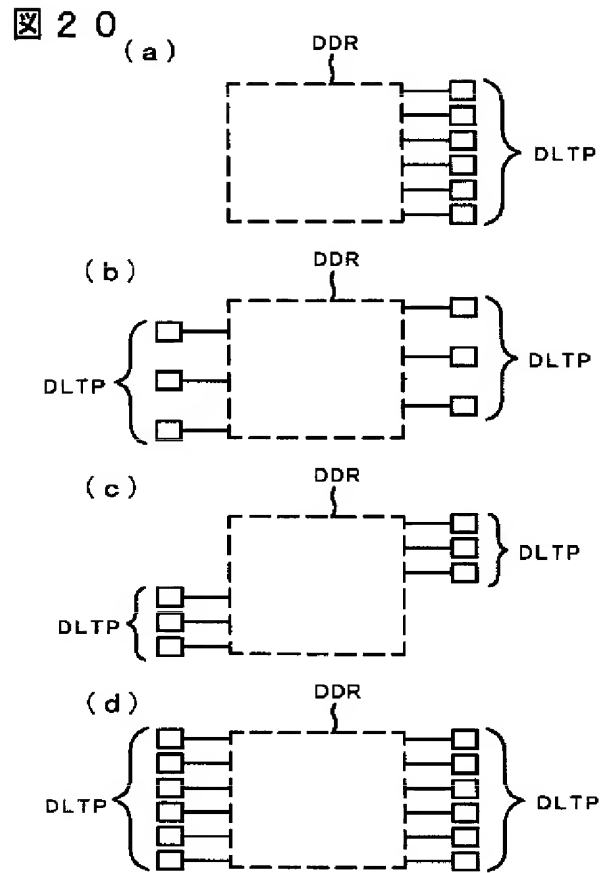


【図 28】

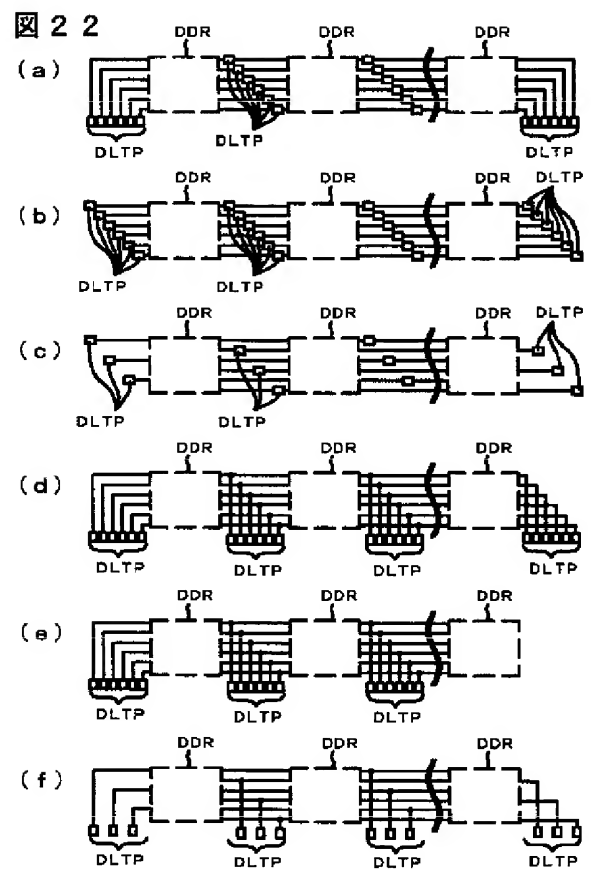




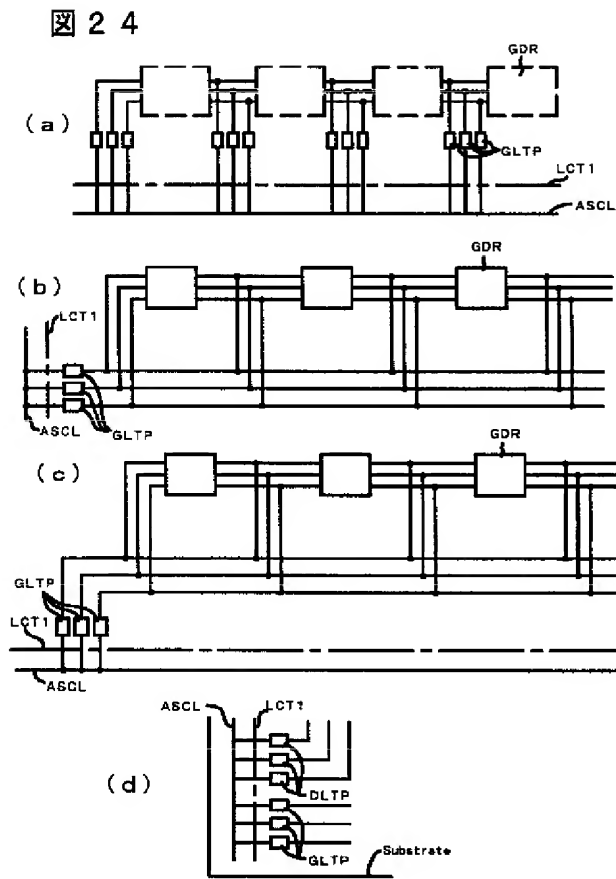
【図 20】



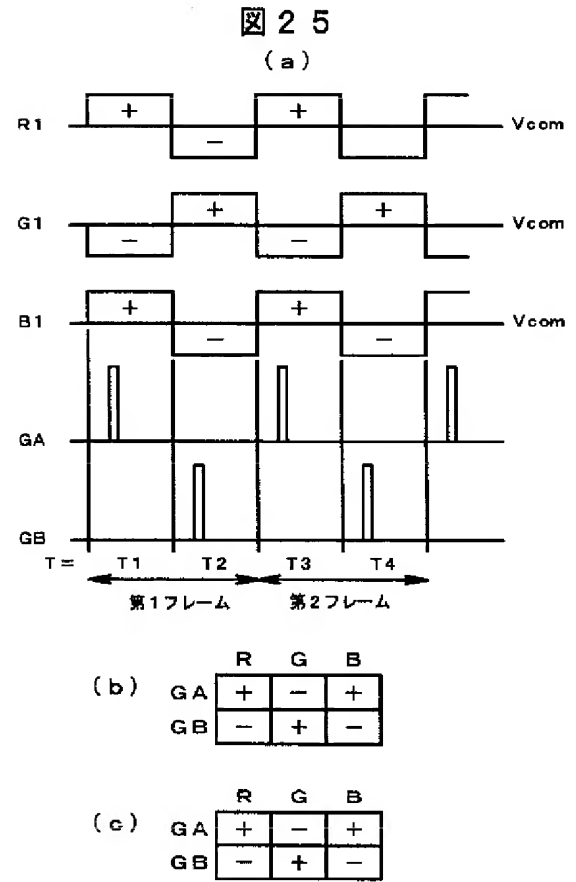
【図 22】



【図 2 4】

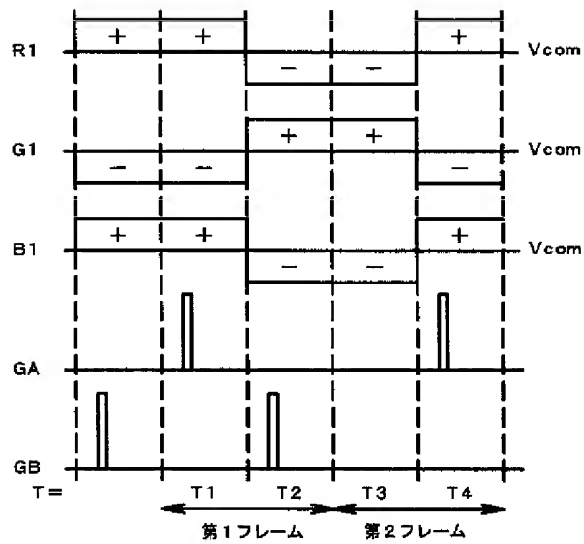


【図 2 5】



【図 2 6】

図 2 6  
(a)



(b)

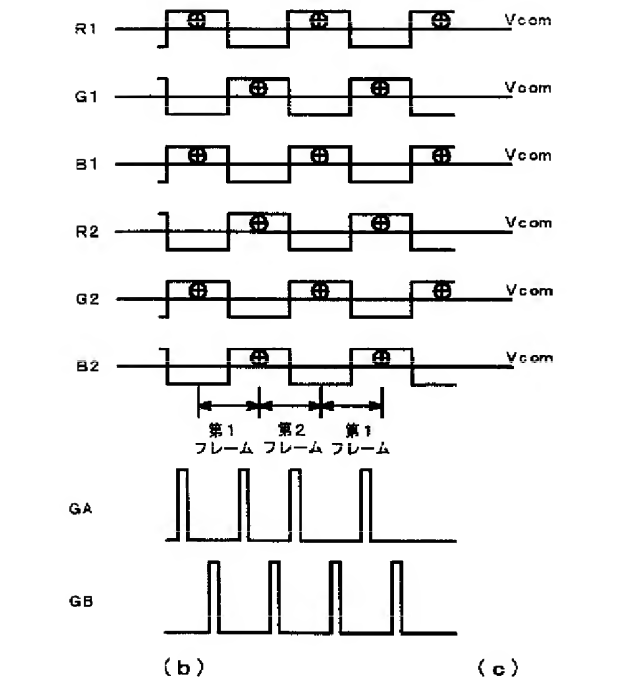
|    | R | G | B |
|----|---|---|---|
| GA | + | - | + |
| GB | - | + | - |

(c)

|    | R | G | B |
|----|---|---|---|
| GA | - | + | - |
| GB | + | - | + |

【図 2 7】

図 2 7  
(a)



(b)

|    | R1 | G1 | B1 | R2 | G2 | B2 |
|----|----|----|----|----|----|----|
| GA | -  | +  | -  | +  | -  | +  |
| GB | +  | -  | +  | -  | +  | -  |

(c)

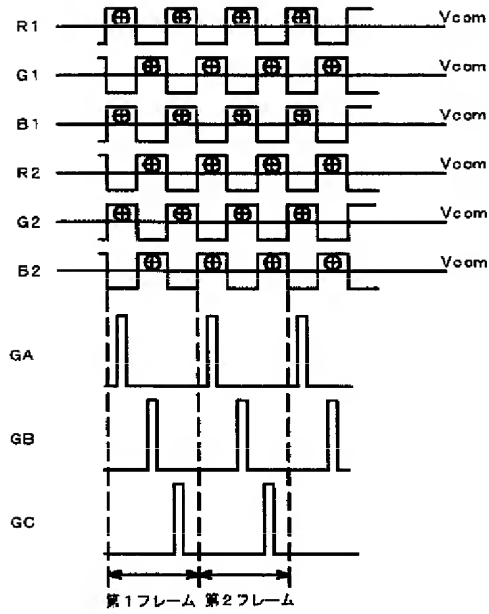
(c)

|    | R1 | G1 | B1 | R2 | G2 | B2 |
|----|----|----|----|----|----|----|
| GA | +  | -  | +  | -  | +  | -  |
| GB | -  | +  | -  | +  | -  | +  |

【図 29】

図 29

(a)



(b)

|    | R1 | G1 | B1 | R2 | G2 | B2 |
|----|----|----|----|----|----|----|
| GA | +  | -  | +  | -  | +  | -  |
| GB | -  | +  | -  | +  | -  | +  |
| GC | +  | -  | +  | -  | +  | -  |

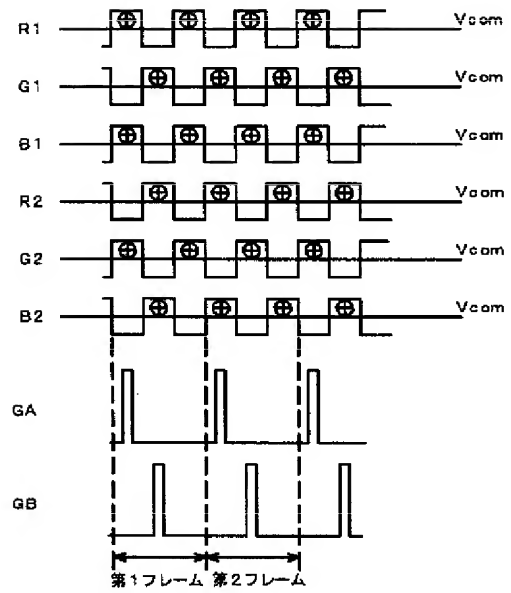
(c)

|    | R1 | G1 | B1 | R2 | G2 | B2 |
|----|----|----|----|----|----|----|
| GA | -  | +  | -  | +  | -  | +  |
| GB | +  | -  | +  | -  | +  | -  |
| GC | -  | +  | -  | +  | -  | +  |

【図 30】

図 30

(a)



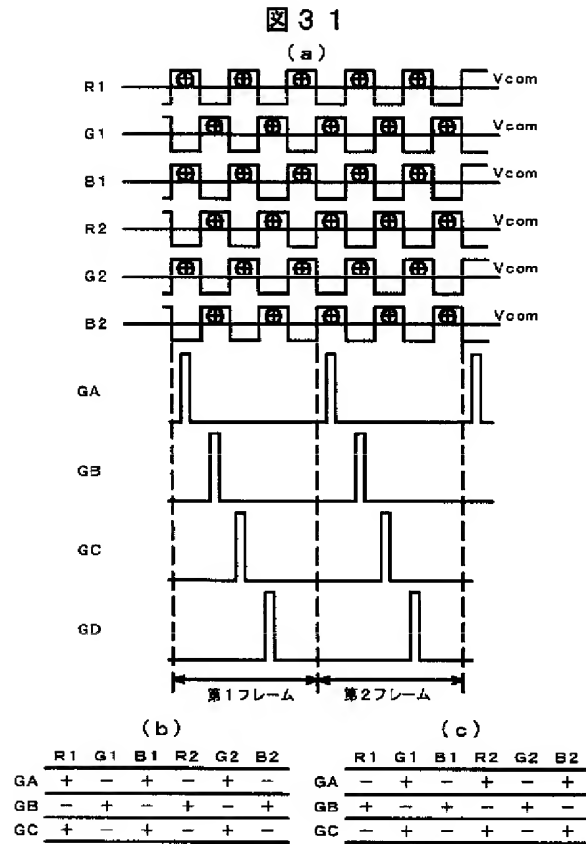
(b)

|    | R1 | G1 | B1 | R2 | G2 | B2 |
|----|----|----|----|----|----|----|
| GA | +  | -  | +  | -  | +  | -  |
| GB | -  | +  | -  | +  | -  | +  |

(c)

|    | R1 | G1 | B1 | R2 | G2 | B2 |
|----|----|----|----|----|----|----|
| GA | -  | +  | -  | +  | -  | +  |
| GB | +  | -  | +  | -  | +  | -  |

【図 3 1】



フロントページの続き

(72)発明者 大津 亮一  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所ディスプレイグループ内

(72)発明者 宮田 一史  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所ディスプレイグループ内

(72)発明者 丹羽 進  
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所ディスプレイグループ内

(72)発明者 鶴岡 新一  
千葉県茂原市早野3681番地 日立デバイス  
エンジニアリング株式会社内